

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020081115 A  
(43)Date of publication of application: 26.10.2002

(21)Application number: 1020020020698

(22)Date of filing: 16.04.2002

(71)Applicant: NEC CORPORATION

(72)Inventor: FUJIMAKI ERIKO  
IKENO HIDENORI

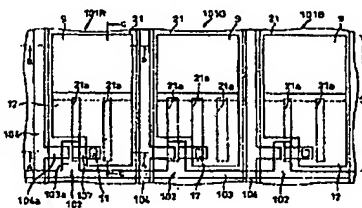
(51)Int. Cl. G02F 1/1335

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL PANEL, ITS MANUFACTURE AND COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a color liquid crystal panel capable of enhancing image quality in a semi-transmission liquid crystal display, its manufacturing method and a color liquid crystal display.

CONSTITUTION: In a reflection display area R, a part of light reached to a reflection electrode 12 via a color filter 21 passes a slit 21, is emitted to the outside and a part of the light passed the slit 21 and reached the reflection electrode 12 is emitted to the outside via the color filter 21. In addition, the light to reach the reflection electrode 12 via the color filter 21a and to be emitted via a color filter 21a and light not to pass the slit 21 at all exists as well. Therefore, average thickness of the color filters which is passed by the light to be emitted from the reflection display area R in a period from incidence becomes close to the one in a transmission display area T. Furthermore, since ratio of the slit 21a is differentiated by every color, a color reproduction area in the reflection display area R can be made coincident with a color reproduction area in the transmission display area T.



copyright KIPO & JPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20020416)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20041026)

Patent registration number (1004684400000)

Date of registration (20050119)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/1335

(11) 공개번호 특2002-0081115  
(43) 공개일자 2002년10월26일

(21) 출원번호	10-2002-0020698
(22) 출원일자	2002년04월16일
(30) 우선권주장	JP-P-2001-00117041 2001년04월16일 일본(JP)
(71) 출원인	닛뽕덴끼 가부시끼가이샤 일본 도오교도 미나토구 시바 5초메 7방 1고 아베노히데노리
(72) 발명자	일본도오교도미나토구시바5초메7방1고닛뽕덴끼가부시끼가이샤내 후지마끼에리코
(74) 대리인	일본도오교도미나토구시바5초메7방1고닛뽕덴끼가부시끼가이샤내 특허법인코리아나

심사청구 : 있음

(54) 컬러 액정패널, 그의 제조 방법, 및 그 컬러 액정패널을채용한 컬러 액정 표시장치

요약

반사 표시 영역 (R) 내에는, 컬러 필터를 통하여 반사전극에 도달하는 광의 일부분이 슬릿을 통과하여 외측으로 출사하고, 슬릿을 통과하여 반사전극에 도달하는 광의 일부분이 컬러 필터를 통하여 외측으로 출사한다. 또한, 컬러 필터를 통과하여 반사전극에 도달하여, 컬러 필터를 통과하여 외측으로 출사하는 광, 및 슬릿을 통과할 기회를 갖지 못한 광을 관찰할 수 있다. 또한, 모든 광이, 외측으로 출사할 때까지, 내측으로 압사된 후에, 관련 거리를 진행하는 시간 동안에, 광이 통과하는 컬러 필터의 평균 막 두께에 대한, 슬릿의 면적의 비가 표시할 컬러에 따라서 변화하도록 되기 때문에, 반사 표시 영역 (R) 과 투과 표시 영역 (T) 의 컬러 재현 범위가 표시할 컬러에 대하여, 서로 실질적으로 일치하도록 될 수 있다.

도면도

도4

색인어

컬러 액정패널, 컬러 액정 표시장치

참고문헌

도면의 간단한 설명

도 1은 일본 특허공개공보 제 2000-111902 호에 개시되어 있는 종래의 반 투과형 액정 표시장치에 포함되어 있는 TFT 기판의 레이아웃을 나타내는 평면도.

도 2는 도 1의 선 A-A를 따라 절단한, 종래의 반 투과형 액정 표시장치에 채용되는 액정패널을 나타내는 단면도.

도 3은 종래의 액정 표시장치에 채용되는 돌출부의 레이아웃을 나타내는 도면.

도 4는 본 발명에 따라 구성되는 제 1 실시형태의 액정패널에 채용되는 TFT 기판의 레이아웃을 나타내는 평면도.

도 5는 도 4의 선 A-A를 따라 절단한 단면도.

도 6은 도 4의 선 B-B를 따라 절단한 단면도.

도 7은 도 4의 선 C-C를 따라 절단한 단면도.

도 8은 표준광 CIE 'C' 의 스펙트럼을 나타내는 그래프.

도 9는 백색광 LED로부터 방사되는 광의 스펙트럼을 나타내는 그래프.

도 10은 텔레비전 표시장치에 채용되고, NTSC에 의해 정의되는 최적의 컬러 재현 범위를 나타내는 CIE 색

도 11은 제 1 삼파장 광원으로부터 방사되는 광의 스펙트럼을 나타내는 그래프,  
 도 12는 제 2 삼파장 광원으로부터 방사되는 광의 스펙트럼을 나타내는 그래프,  
 도 13a, 도 13b, 도 13c는 관련 화소들내에 여러 컬러 필터의 패턴들을 나타내는 평면도,  
 도 14는 도 4의 선 A-A 을 따라 절단한, 본 발명에 따라 구성되는 제 2 실시형태의 액정패널을 나타내는 단면도,  
 도 15는 도 4의 선 B-B를 따라 절단한, 본 발명에 따라 구성되는 제 2 실시형태의 액정패널을 나타내는 단면도,  
 도 16은 도 4의 선 C-C를 따라 절단한, 본 발명에 따라 구성되는 제 2 실시형태의 액정패널을 나타내는 단면도,  
 도 17a는 본 발명의 제 3 실시형태의 액정패널에 있는 반사 전극 아래에 형성되는 돌출부를 나타내는 레이아웃 다이어그램,  
 도 17b는 도 17a의 액정패널의 구조 단면도,  
 도 18은 쪽에 따라서 변화하는 돌출부의 폭과 높이 사이의 관계를 나타내는 개략도,  
 도 19a 및 도 19b는 2개의 노광 단계를 통하여 돌출부를 제조하기 위한 방법을 나타내는 개략도,  
 도 20a 및 도 20b는 2개의 노광단계를 통하여 돌출부를 제조하기 위한 방법을 나타내며, 도 19a 및 도 19b의 단계의 후속 공정 단계를 나타내는 개략도,  
 도 21은 2개의 노광단계를 통하여 돌출부를 제조하기 위한 방법을 나타내며, 도 20a 및 도 20b의 단계의 후속 공정 단계를 나타내는 개략도,  
 도 22a 및 도 22b는 하나의 노광 단계를 통하여 돌출부를 제조하기 위한 방법을 나타내는 개략도,  
 도 23a 및 도 23b는 하나의 노광단계를 통하여 돌출부를 제조하기 위한 방법을 나타내며, 도 22a 및 도 22b의 단계의 후속 공정 단계를 나타내는 개략도,  
 도 24는 본 발명의 실시형태에 따라 구성되는 휴대용 정보 단말기의 구성을 나타내는 블록도,  
 도 25는 본 발명의 실시형태에 따라 구성되는 휴대용 전화기의 구성을 나타내는 블록도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

R : 반사 표시 영역 T : 투과 표시 영역  
 8, 58, 108 : 돌출부 9, 109 : 투명 전극  
 10, 110 : 절연막 11, 111 : 콘택트 홀  
 12, 112 : 반사전극 21, 41, 42, 43, 51, 121 : 컬러 필터  
 21a : 슬릿 41a, 42a : 개구부  
 52 : 투명 수지층 71 : 레지스트 막  
 71a, 71b : 감광부 72, 75, 85 : 포토마스크  
 73, 76, 85 : Cr 막 74, 84 : 투명 기판  
 83 : 반 투과막 100a, 100b : 투명 기판  
 101R : 적색 화소 101G : 녹색 화소  
 101B : 청색 화소 102 : 박막 트랜지스터  
 103 : 게이트선 103a : 게이트 전극  
 104 : 드레인선 104a : 드레인 전극  
 105 : 절연막 106 : 비정질 실리콘 층  
 107 : 소스 전극

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 휴대용 전화기의 표시장치로서, 적합하게 이용되는 컬러 액정패널, 그의 제조 방법, 및 그 컬러 액정패널을 채용한 컬러 액정 표시장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게는, 개선된 고 품질 화상을 표시하는 능력을 가진 컬러 액정패널, 그의 제조 방법, 및 그 컬러 액정패널을 채용한 컬러 액정 표시장치에 관한 것이다.

종래, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역을 각각 갖고, 복수의 화소들을 포함하는 반 투과형 액정 표시장치

와 있었다. 그러한 반 투과형 액정 표시장치에는, 투과 표시 영역에 대한 컬러 필터와, 반사 표시 영역에 대한 컬러 필터가 표시할 각 컬러에 대응하여 설치되기 때문에, 총 6 가지 종류의 컬러 필터를 각각의 컬러에 대응하여 설치해야 한다. 따라서, 상술한 컬러 필터의 구성을 가진 컬러 액정 표시장치를 제조하기 위해서는, 6가지 종류의 포토레지스트막을 그들 컬러 필터에 대응하여 준비한 후, 6가지 포토리소그래피 단계를 수행할 필요가 있다. 그 결과, 상술한 방법에 따라 제조되는 반 투과형 액정 표시장치는 수율이 낮고, 그 제조 비용이 높다는 단점이 발견되었다.

최근, 상술한 단점을 고려한 다음의 반 투과형 액정 표시장치가 일본 특허공개공보 제 2000-111902호에 개시되어 있다. 즉, 반 투과형 액정 표시장치는, 한 종류의 컬러 필터만이 각 컬러에 대응하여 형성되며, 그 컬러 필터가 존재하지 않는 영역이 반사 표시 영역내에 형성되도록, 구성되어 있다.

도 1은 일본 특허공개공보 제 2000-111902호에 개시되어 있는 종래의 반 투과형 액정 표시장치에 포함된 TFT 기판의 레이아웃을 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1의 선 A-A를 따라 절단한, 종래의 반 투과형 액정 표시장치에 채용되는 액정패널의 단면도이다.

이 일본 특허공개공보에 개시되어 있는 종래의 반투과형 액정 표시장치에는, 적색 화소 (101R), 녹색 화소 (101G) 및 청색 화소 (101B) 가 주사 신호선이 연장하는 방향으로 배치된다. 각 화소에는, 박막 트랜지스터 (TFT; 102) 가 형성된다. 그 박막 트랜지스터 (102) 는 주사 신호선으로서의 게이트 선 (103) 으로부터 몰출하고 있는 게이트 전극 (103a) 과, 그 게이트 선과 직교하는 방향으로 연장하는 드레인 선 (104) 으로부터 몰출하는 드레인 전극 (104a) 을 포함한다. 투명 기판 (100a) 상에 게이트 선 (103) 과 게이트 전극 (103a) 이 형성되며, 또한, 게이트 선 (103) 과 게이트 전극 (103a) 을 피복하고 있는 그 투명 기판 (100a) 상에 절연막 (105) 이 형성된다. 그 절연막 (105) 상에는 드레인 선 (104) 이 형성된다. 절연막 (105) 상에 비정질 실리콘 층 (106) 이 게이트 전극 (103a) 과 대향하도록 형성되고, 그 비정질 실리콘 층 (106) 상에서 드레인 전극 (104a) 이 연장형성된다. 또한, 드레인 전극 (104a) 으로부터 이격된 방향으로 그 비정질 실리콘 층 (106) 으로부터 소스 전극 (107) 이 연장형성되며, 그 소스 전극의 일부분이 그 비정질 실리콘 층상에 그리고 비정질 실리콘 층 내측에 적어도 위치된다.

각 화소의 반사 표시 영역내에는, 절연막 (105) 상에 몰출부 (108) 가 형성되며, 투과 표시 영역내에는, 절연막 (105) 상에 투명 전극 (109) 이 형성된다. 투과 표시 영역 주변에 반사 표시 영역이 형성된다. 또한, 각 화소의 투과 표시 영역을 제외한 영역내에는, 몰출부 (108) 를 피복하는 절연막 (110), 박막 트랜지스터 (102) 와 같은 것이 형성되고, 절연막 (110) 상에, 콘택트 홀 (111) 이 소스 전극 (107) 의 표면에 도달하도록, 추가로 형성된다. 그 콘택트 홀 (111) 내에 그리고 절연막 (105) 상에는, 반사 전극 (112) 이 형성된다. 이 반사 전극 (112) 은 몰출부 (108) 의 형상을 반영하는 요철면을 갖는다. 또한, 이 반사 전극 (112) 은 투명 전극 (109) 에 접속되어 있다. 또한, 투명 기판 (100a) 중, 박막 트랜지스터 (102) 와 같은 소자를 형성하지 않는 면으로서 정해지는 투명 기판 (100a) 에서의 일측상에는, 리타레이션 막 (113) 과 편광판 (114) 이 형성된다. 상술한 바와 같이 구성된 소자들은 TFT 기판을 구성한다.

또한, 상부에 박막 트랜지스터 (102) 가 형성되는 면으로서 정해지는 측에, 투명 기판 (100a) 과 평행하게 또 다른 투명 기판 (100b) 이 배치된다. 투명 기판 (100b) 의 면중, 투명 기판 (100a) 과 대향하는 투명 기판 (100b) 의 일측면상에는, 컬러 필터 (CF; 121) 와 대향 전극 (122) 이 형성된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 컬러 필터 (121) 가 드레인 선 (104) 과 평행하게 연장 형성되고, 또한, 관련 투명 기판 (109) 의 면과 직교하는 방향에서 화소를 보는 경우, 컬러 필터 (121) 의 양단선에 대하여 내측에 투명 전극 (109) 이 형성되는 반면, 컬러 필터 (121) 의 양선을 초과하는 폭을 갖도록 반사 전극 (112) 이 형성된다.

또한, 투명 기판 (100b) 중, 컬러 필터 (121) 와 같은 소자를 형성하지 않는 면으로서 정해지는 투명 기판 (100b) 의 일측에는, 리타레이션 막 (123) 과 편광판 (124) 이 형성된다. 상술한 바와 같이 구성된 소자들은 CF 기판을 구성한다.

액정패널의 상술한 구성에 더하여, 액정패널을 구성하도록, TFT 기판과 CF 기판 사이에 액정 (130) 이 개재된다.

상술한 바와 같이 구성되는 종래의 컬러 액정 표시장치는 그안에 각 컬러에 대응하는 한 종류의 컬러 필터를 갖고 있기 때문에, 공정 단계의 감축에 의해 제조할 수 있어, 그 수율을 개선할 수 있다.

또한, 상술한 컬러 액정 표시장치는, 상술한 컬러 액정 표시장치에 채용된 CF 기판의 컬러 필터 (121) 가, 컬러 필터 (121) 가 형성되어 있지 않은, 반사 전극 (112) 과 대향하는 영역을 그 안에 갖기 때문에, 그러한 컬러 필터 (121) 의 구성을 채용한 컬러 액정 표시장치에 풀현하기 전에 개발되어진 컬러 액정 표시장치에서 달성할 수 있었던 것보다 더 높은 표시 휘도를 제공할 수 있다.

더욱이, 종래의 반사형 액정 표시장치는 반사 전극 아래에 형성되고, 모든 방향으로 연장되어 있는 몰출부를 갖는다. 이 몰출부는 입사광과 반사광의 경로에 있어 최적의 패턴을 갖도록 설계된다.

도 3은 종래의 액정 표시장치에서 채용되는 몰출부들의 레이아웃을 나타낸다. 반사형 액정 표시장치에는, 화소들간의 바운더리 효과를 특별히 고려하지 않고, 몰출부 (108) 를 형성한다. 또한, 그안에 투과 표시 영역과 반사 표시 영역을 갖는 액정 표시장치는 반사 표시 영역 내에서만 그러한 몰출부를 구비한다.

#### 문제가 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 예를 들면, 장치를 제조하기 위해 수행되어질 공정 단계의 수를 감소시키기 위하여, 각각의 화소에 대응하는 한 종류의 컬러 필터를 채용하는 종래의 반 투과형 액정 표시장치는, 한 종류의 컬러 필터를 채용하는 장치가 출현하기 이전에 개발되었던, 그 안에 2 종류의 컬러 필터를 채용하는 장치의 화상 품질보다 우수하지 못한 화상 품질을 갖는다는 문제가 발견되었다.

속도, 표시형 액정 표시장치와 반 투과형 액정 표시장치 모두 그 표시상의 컬러에 열은 황색이 나타나는 표시화상을 갖는다는 또 다른 문제가 발견되었다.

본 발명의 목적은 반 투과형 액정 표시장치에서 표시할 화상의 품질을 개선할 수 있는 컬러 액정패널, 그의 제조 방법, 및 그 컬러 액정패널을 채용한 컬러 액정 표시장치를 제공하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 제 1 태안에 따른 컬러 액정패널은, 박막 트랜지스터, 그 박막 트랜지스터에 접속되는 반사 전극, 및 그 패널의 각 화소에 있는 투명 전극을 구비한다. 또한, 이 컬러 액정패널은, 컬러 액정패널의 표시면이 백라이트로부터 방사되는 광을, 표시면으로부터 투명 전극을 통하여 출사시키고, 그 표시면에 입사하는 다른 광을, 반사 전극에 의해 반사시킨 후, 그 표시면으로부터 출사시키도록 추가로 구성된다. 또한, 이 컬러 액정패널은, 컬러 액정패널이 그 안에 컬러 필터를 갖되, 그 컬러 필터중 반사 전극과 대향하는 부분에, 표시할 컬러에 따라서 그 면적이 변화하는 하나 이상의 개구부를 형성하여, 표시면으로부터 투명 전극을 통과하여 출사하는 광의 컬러 재현 범위와, 반사 전극에 의해 반사된 후 그 표시면으로부터 출사하는 다른 광의 컬러 재현 범위가 실질적으로 서로 일치하도록 구성된다.

또한, 바람직하기로, 본 발명의 제 1 태안의 컬러 액정패널은 다음과 같이 구성된다. 즉, 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터가 컬러 필터로서 각각 형성되고, 그 컬러 필터의 면적에 대한, 그 컬러 필터에 형성된 하나 이상의 개구부의 면적의 비가, 그 비를 계산하기 위한 컬러 필터로서 녹색 컬러 필터가 선택되는 경우에 최대로 된다. 그 컬러 액정패널은 다음과 같이 더 바람직하게 구성된다. 즉, 백색광원이 백라이트로서 채용되는 경우에, 녹색 컬러 필터의 면적에 대한, 녹색 컬러 필터에 형성된 하나 이상의 개구부의 면적의 비는, 적색 컬러 필터와 청색 컬러 필터중 관련된 하나의 면적에 대한, 적색 컬러 필터와 청색 컬러 필터중 하나에 형성된 하나 이상의 개구부의 면적의 비에 2 배 내지 4 배로 된다.

또한, 지금까지 설명한 본 발명의 제 1 태안의 컬러 액정패널은 다음과 같이 바람직하게 구성된다. 즉, 컬러 필터중, 반사 전극과 대향하는 부분에 있어서, 컬러 필터의 면적에 대한, 컬러 필터에 형성된 하나 이상의 개구부 면적의 비는 50% 보다 크지 않은 값으로 설정되고, 또한, 그 하나 이상의 개구부는 슬릿과 같은 형상으로 형성되고, 그 슬릿의 폭은 1  $\mu$ m 내지 10  $\mu$ m 의 값으로 설정된다.

본 발명의 제 2 태안에 따라 구성되는 컬러 액정패널은 박막 트랜지스터, 그 박막 트랜지스터에 접속되는 반사 전극, 및 그 패널 각 화소내의 투명 전극을 갖는다. 또한, 이 컬러 액정패널은, 이 컬러 액정패널의 표시면이 백라이트로부터 방사되는 광을 그 표시면으로부터 투명 전극을 통하여 출사시키고, 그 표시면에 입사하는 다른 광을 반사 전극에 의해 반사시킨 후, 그 표시면으로부터 출사시키도록 구성된다. 또한, 이 컬러 액정패널은, 컬러 필터 및, 그 컬러 필터와 투명 기관 사이에 형성되며 표시할 컬러에 따라서 체적이 변화하는 투명막을 구비하여, 표시면으로부터 투명 전극을 통과하여 출사하는 광과 반사 전극에 의해 반사된 후 그 표시면으로부터 출사하는 다른 광의 컬러 재현 범위가 실질적으로 서로 일치한다.

본 발명의 제 3 태안에 따라 구성되는 컬러 액정패널은, 투명 기관, 투명 기관상의 각 화소내에 형성되는 박막 트랜지스터, 각 화소내에서 절연막을 갖도록 그 투명 기관상에 형성되는 절연막, 및 그 절연막상에 형성되며, 각 화소내의 박막 트랜지스터에 접속되는 반사 전극을 구비하고, 그 절연막은 인접한 화소를 사이의 바운더리를 따라 각각이 연장하고, 각 화소내의 요철면을 구성하는 돌출부들의 폭과 실질적으로 동일한 폭을 갖는 돌출부들을 갖는다.

상술한 문제들을 해결하기 위하여, 본 출원의 발명자 등은 실험과 연구를 활발적으로 반복 수행한 결과, 일본 특허공개공보 제 2000-111902 호에 개시된 종래 기술이 가진 다음 문제들을 발견하였다. 즉, 표시할 컬러에 대응하여 형성되는 한 종류의 컬러 필터를 가진 반사형 및 투과형 액정 표시장치에서는, 인간의 시각이 표시할 컬러에 따라서 변화하는 경우에도, 관련 컬러 필터에 형성되는 개구부들의 각 패턴이 서로 일치한다. 따라서, 그 안에 개구부를 갖는 컬러 필터의 이러한 구성은 화소내에서 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 컬러 재현 범위를 서로 상이하게 만들어 버리기 때문에, 투과형 및 반사형 액정 표시장치가 표시할 화상의 원하는 품질을 제공할 수 없게 한다. 표시할 화상의 품질에 역효과를 고려하여, 본 발명은 다음과 같은 액정패널의 구성을 갖는 것을 착안하였다. 즉, 상술한 바와 같이, 반사 표시 영역내의 컬러 필터에 형성되는 개구부의 면적은 표시할 컬러에 따라서 변화하도록 형성되거나, 투명막은 컬러 필터와 투명 기관 사이에 형성되고, 표시할 컬러에 따라서 투명막의 체적이 변화하도록 한다. 액정패널의 이러한 구성은 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 컬러 재현 범위가, 표시할 컬러에 대응하여, 즉, 표시할 개별 컬러에 대하여 서로 일치하도록 하기 때문에, 표시할 컬러에 대응하여, 즉, 표시할 개별 컬러에 대하여, 컬러 밸런스 가시 화상을 생성하여, 고 품질 화상을 달성한다.

또한, 본 발명자들은 컬러에 열은 황색이 나타나는 화상이, 화소내에 그리고 화소들간에 위치되는 화상의 위치에서, 2개의 기관간 사이의 차이에 의해 발생하는 것임을 발견하였다. 통상적으로, 반사형 액정 표시장치에서는, 표시를 밝게 하기 위해, 화소들간의 바운더리에 블랙 매트릭스를 형성하지 않는다. 이러한 이유로 인하여, 상술한 광의 차이는 광이 액정을 통하여 상이한 거리를 진행하도록 하여, 광의 위상차를 발생시키므로, 컬러에 열은 황색이 나타나는 화상을 발생시킨다. 따라서, 본 발명의 액정패널은 화소들간에 바운더리에서도 돌출부가 형성되도록 구성하여, 광의 차이를 감소시킴으로써 컬러에 열은 황색이 나타나는 것을 감소시키고, 고 품질 화상을 달성한다.

본 발명에 따른 컬러 액정패널을 제조하기 위한 방법은 다음과 같이 구성된다. 첫번째로, 컬러 액정패널은 박막 트랜지스터, 그 박막 트랜지스터에 접속되는 반사 전극, 및 그 패널의 각 화소에 있는 투명 전극을 가지며, 컬러 액정패널의 표시면이, 백라이트로부터 방사되는 광을 그 표시면으로부터 투명 전극을 통하여 출사시키고, 그 표시면에 입사하는 다른 광을 반사 전극에 의해 반사시킨 후, 그 표시면으로부터 출사시키도록 추가로 구성된다. 두번째로, 상술한 컬러 액정패널을 제조하기 위한 방법은 표시할 컬러에 따라서 하나 이상의 개구부의 면적을 변화하도록 하나 이상의 개구부를 포토마스크에 형성하는 방식으로 포토마스크를 준비하는 단계, 및 그 포토마스크를 이용하여서 컬러 필터를 구성하는 원료막에 패턴을

에 갖도록 하는 단계를 구비한다.

컬러 액정패널을 제조하기 위한 방법은 표시할 컬러에 대응하여 형성되는 모든 컬러 필터를 피복하는 투명막을 형성하는 단계, 및 컬러 필터를 형성하는 단계 후에, 투명막을 평탄화하는 단계를 추가로 갖는 것이 바람직하다.

컬러 액정패널을 제조하기 위한 상술한 방법에 따르면, 본 발명의 제 1 태양에 따라 구성되고 고 품질 화상을 표시할 수 있는 컬러 액정패널을 제조할 수 있다.

또한, 본 발명의 컬러 액정 표시장치는 본 발명의 제 1, 제 2 및 제 3 태양에 따라 구성되는 액정패널을 구비한다.

#### <실시형태>

이하, 첨부된 도면을 통하여, 본 발명의 실시형태에 따라 구성되는 액정패널, 그의 제조방법, 및 그 액정패널을 채용하는 액정 표시장치를 상세히 설명한다. 도 4는 본 발명의 제 1 실시형태에 따라 구성되는 액정패널에 채용되는 TFT 기판의 레이아웃을 나타내는 평면도이다. 도 5는 도 4의 선 A-A를 따라 절단한 단면도이고, 도 6은 도 4의 선 B-B를 따라 절단한 단면도이고, 도 7은 도 4의 선 C-C를 따라 절단한 단면도이다.

또한, 제 1 실시형태는, 종래의 액정 표시장치에서 설명된 것과 동일한 액정패널의 다음 구성을 채용한다. 즉, 제 1 실시형태의 액정패널은 주사 신호선이 연장하는 방향으로 적색 화소 (101R), 녹색 화소 (101G) 및 청색 화소 (101B)를 순서대로 배치하도록 구성된다. 각 화소에는, 박막 트랜지스터 (TFT) (102)가 형성된다. 그 박막 트랜지스터 (102)는 주사 신호선으로서의 게이트 선 (103)으로부터 출출하는 게이트 전극 (103a), 및 그 게이트 선과 직교하는 방향으로 연장하는 드레인 선 (104)으로부터 출출하는 드레인 전극 (104a)을 포함한다. 이 게이트 선 (103)과 게이트 전극 (103a)은 투명 기판 (100a)상에 형성되고, 또한 게이트 선 (103)과 게이트 전극 (103a)을 피복하는 투명 기판 (100a)상에 절연막 (105)도 형성된다. 이 절연막 (105)상에는 드레인 선 (104)이 형성된다. 비정질 실리콘층 (106)이 게이트 전극 (103a)과 대향하도록 이 절연막 (105)상에 형성되고, 드레인 전극 (104a)이 비정질 실리콘층 (106)상에 연장되어 형성된다. 또한, 소스 전극 (107)이 드레인 전극 (104a)으로부터 이격된 방향으로 비정질 실리콘층 (106)으로부터 연장되어 형성되고, 그 소스 전극의 일부분이 비정질 실리콘층상에 그리고 내측에 적어도 위치된다.

또한, 본 실시형태에서는, 각 화소가 주사 신호선과 평행하게 연장되는 선에 의해, 예를 들면, 2개의 거의 동일한 영역, 즉, 반사 표시 영역 (R)과 투사 표시 영역 (T)으로 분할된다. 이러한 경우에, 반사 표시 영역 (R)이 박막 트랜지스터 (102)를 포함한 그 반사 표시 영역의 화소에 배치된다.

또한, 각 화소의 반사 표시 영역 (R) 내에는, 돌출부 (8)가 절연막 (105)상에 형성된다. 이 돌출부 (8)는 예를 들면, 절연막으로 형성된다. 또한, 절연막 (10)은 돌출부 (8), 박막 트랜지스터 (102)등을 피복하도록 형성되며, 또한, 이 절연막 (10)상에는 콘택트 홀 (11)이 소스 전극 (107)의 면에 도달하도록 형성된다. 또한, 이 반사 표시 영역 (R)에는, 반사 전극 (12)이 콘택트 홀 (11)내에 그리고 절연막 (10)상에 형성된다. 이 반사 전극 (12)은 돌출부 (8)의 형상을 반영하는 요철부를 갖는다. 한편, 투과 표시 영역 (T) 내에는, 투명 전극 (9)이 절연막 (10)상에 형성되어, 이 투명 전극 (9)과 반사 전극 (12)이 반사 표시 영역 (R)과 투사 표시 영역 (T) 사이의 바운더리 주변에서 서로 오버랩한다. 또한, 라타데이션 막 (113)과 편광판 (114)은 투명 기판 (100a)중, 박막 트랜지스터와 같은 소자들을 형성하지 않는 면으로서 정해지는 투명 기판 (100a)의 일측상에 형성된다. 상술한 바와 같이 구성되는 소자들이 TFT 기판을 구성한다.

또한, 상부에 박막 트랜지스터 (102)가 형성되는 면으로서 정해지는 측에, 투명 기판 (100a)과 평행하게 또 다른 투명 기판 (100b)이 배치된다. 컬러 필터 (CF) (21)는 투명 기판 (100b)의 면중, 투명 기판 (100a)과 대향하는 투명 기판 (100b)의 일측상에 형성된다. 도 4 내지 7에 도시된 바와 같이, 컬러 필터 (21)는 드레인 선 (104)과 평행하게 연장되어 형성되고, 또한, 관련 투명 기판의 표면과 직교하는 방향에서 화소를 보았을 경우, 투명 전극 (9)과 반사 전극 (12)이 컬러 필터 (21)의 양단선에 대하여 내측에 형성된다. 또한, 반사 표시 영역 (R) 내에서는, 슬릿 (21a)이 컬러 필터 (21)내에 형성된다. 반사 표시 영역 (R) 내에서는, 이 슬릿 (21a)은 예를 들면, 1 μm 내지 10 μm의 폭을 갖고, 또한, 예를 들면, 컬러 필터 (21)의 면적의 50% 미만을 점유하도록 형성된다. 반사 표시 영역 (R)내에서 컬러 필터 (21)의 면적에 대한, 슬릿 (21a)들에 의해 점유되는 면적의 비는 표시할 컬러에 따라서 변화하며, 본 실시형태에서는, 녹색 화소 (101G)에서 형성되는 슬릿 (21a)에 의해 점유되는 면적의 비가, 적색 화소 (101R)와 청색 화소 (101B)에서 형성되는 슬릿 (21a)에 의해 점유되는 각각의 비에 예를 들면, 3배가 되게 한다. 본 실시형태에서는 이 슬릿 (21a)이 컬러 필터 (21)와 평행한 방향으로 연장되어 형성되도록 구성되지만, 본 실시형태를 상술한 슬릿 구성으로 한정하지 않기 때문에, 슬릿 (21a)의 패턴과 상이한 패턴을 갖는 다른 슬릿들을 채용하여 구성할 수도 있다.

또한, 오버코트 층 (25)은 슬릿 (21a)을 충전하는 투명 기판 (100b)상에 형성되고, 컬러 필터 (21)를 피복하며, 이 오버코트 층 (25)상에는 대향 전극 (122)이 형성된다. 오버코트 층 (25)은 예를 들면, 투명 수지로 형성되고, 대향전극 (122)은 예를 들면, ITO (인듐 주석 산화물)로 형성된다. 라타데이션 막 (123)과 편광판 (124)은 투명기판 (100b)의 면중, 컬러 필터 (21)와 같은 소자들을 형성하지 않는 면으로서 정해지는 투명기판 (100b)의 일측상에 형성된다. 상술한 바와 같이 구성되는 소자들이 CF 기판을 구성한다.

다음, TFT 기판과 CF 기판 사이에 액정 (103)이 개재된다.

상술한 바와 같이 구성되는 제 1 실시형태에서, 투과 표시 영역 (T)에는, 백라이트 (도시 생략)로부터 방사되는 광이 컬러 필터 (21)를 통과하여 외측으로 출사한다. 반사 표시 영역 (R)에는, 컬러 필터 (21)를 통과하여 반사 전극 (12)에 도달하는 광의 일부분이 슬릿 (21a)을 통과하여 외측으로 출사하고,

를 통과하여 반사 전극 (12) 에 도달하는 광의 일부분이 컬러 필터 (21) 를 통과하여 외측으로 출사한다. 또한, 반사 표시 영역 (R) 에는 다음 현상을 관찰할 수 있다. 즉, 컬러 필터 (21) 를 통과하여 반사 전극 (12) 에 도달하는 광은 컬러 필터 (21) 를 통과하여 외측으로 출사하고, 슬릿 (21a) 을 통과하여 반사 전극 (12) 에 도달하는 광은 슬릿 (21a) 을 통과하여 외측으로 출사한다. 따라서, 광이 외측에 출사될 때 까지 내측에 입사된 후의 관련 거리를 광이 진행하는 시간 동안에, 반사 표시 영역 (R) 으로부터 컬러 필터를 통과하여 출사하는 광이 전송되는 컬러 필터의 평균 막 두께는 투과 표시 영역 (T) 에서 관찰할 수 있었던 것과 거의 동일하게 된다. 또한, 본 실시형태는, 표시할 컬러에 따라서 변화하는, 반사 표시 영역 (R) 내에서 컬러 필터의 면적에 대한, 슬릿 (21a) 의 면적의 비 (이하, 이 비를 '개구비' 라 함) 를 채용하기 때문에, 반사 표시 영역 (R) 과 투과 표시 영역 (T) 의 컬러 재현 범위를 표시할 컬러에 대하여 서로 일치하도록 할 수 있다. 그 결과, 상술한 비와 같이 구성되는 컬러 액정 표시 패널은 고 품질 화상을 표시할 수 있다.

다음, 개구비와 컬러 밸런스 사이의 관계를 설명한다.

본 출원의 발명자 등은, 상술한 관계를 더욱 명확히 하기 위하여 다음 방법으로 시뮬레이션을 수행하였으며, 그 방법은, 첫번째로, 백색광 발광 다이오드 (LED) 를 백라이트로서 이용할 것을 결정하고, 두번째로, 컬러 필터의 막 두께를 변화시키고, 세번째로, 컬러 필터의 여러 막 두께에 대하여, 개구비를 계산하여, 투과 표시 영역의 색도 좌표가 백색 표시의 CIE (Center for International Education) 색도 좌표와 실질적으로 일치하도록 하는 값을 획득한다. 이러한 경우에, 표준 광 CIE 'C' 를 반사 표시 영역상에 입사하는 광으로서 이용하였다. 도 8은 표준광 CIE 'C' 의 스펙트럼을 나타내는 그래프이고, 도 9는 백색광 LED로부터 방사되는 광의 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 도 8 및 도 9에 도시된 세로축에 따른 광의 강도를 광의 최대 강도값이 1인 값을 얻도록 규격화한다. 상술한 시뮬레이션을 수행하여 구한 결과를 다음의 표 1 내지 7에서 나타낸다.

[표 1]

	막두께	0.8 $\mu$ m			
	색조	개구비	X 좌표값	Y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.417	0.328	
	녹색	-	0.329	0.377	
	청색	-	0.229	0.288	
	백색	-	0.321	0.366	0.040
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.30	0.417	0.319	
	녹색	0.38	0.319	0.378	
	청색	0.27	0.239	0.288	
	백색	-	0.318	0.334	0.042
(슬릿을 갖지 않는) 반사 표시 영역	적색	0	0.487	0.306	
	녹색	0	0.316	0.417	
	청색	0	0.171	0.247	
	백색	-	0.311	0.336	0.142



[표 2]

	막두께	1.0 $\mu\text{m}$			
	색조	개구비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.430	0.328	-
	녹색	-	0.328	0.385	-
	청색	-	0.217	0.279	-
	백색	-	0.321	0.337	0.054
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.18	0.430	0.320	-
	녹색	0.37	0.318	0.385	-
	청색	0.24	0.231	0.280	-
	백색	-	0.318	0.335	0.055
(슬릿을 갖지 않는) 반사 표시 영역	적색	0	0.508	0.308	-
	녹색	0	0.314	0.435	-
	청색	0	0.161	0.236	-
	백색	-	0.311	0.341	0.183

[표 3]

	막두께	1.2 $\mu\text{m}$			
	색조	개구비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.443	0.328	-
	녹색	-	0.328	0.393	-
	청색	-	0.206	0.271	-
	백색	-	0.320	0.338	0.069
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.17	0.440	0.322	-
	녹색	0.36	0.317	0.392	-
	청색	0.20	0.219	0.271	-
	백색	-	0.317	0.336	0.069
(슬릿을 갖지 않는) 반사 표시 영역	적색	0	0.527	0.310	-
	녹색	0	0.311	0.451	-
	청색	0	0.153	0.227	-
	백색	-	0.311	0.345	0.224



[표 4]

	막두께	1.4 $\mu\text{m}$			
	색조	개구비	X 좌표값	Y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.455	0.328	-
	녹색	-	0.327	0.401	-
	청색	-	0.196	0.263	-
	백색	-	0.319	0.338	0.086
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.15	0.454	0.323	-
	녹색	0.35	0.316	0.398	-
	청색	0.15	0.204	0.258	-
	백색	-	0.316	0.336	0.088
(슬릿을 갖지 않는) 반사 표시 영역	적색	0	0.544	0.313	-
	녹색	0	0.309	0.467	-
	청색	0	0.147	0.219	-
	백색	-	0.311	0.348	0.264

[표 5]

	막두께	1.6 $\mu\text{m}$			
	색조	개구비	X 좌표값	Y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.473	0.329	-
	녹색	-	0.327	0.408	-
	청색	-	0.185	0.252	-
	백색	-	0.319	0.339	0.108
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.12	0.476	0.324	-
	녹색	0.31	0.314	0.409	-
	청색	0.14	0.200	0.251	-
	백색	-	0.317	0.339	0.111
(슬릿을 갖지 않는) 반사 표시 영역	적색	0	0.566	0.316	-
	녹색	0	0.306	0.482	-
	청색	0	0.141	0.209	-
	백색	-	0.312	0.353	0.310
(표시되어질 컬러와 무관하게 일정 개구비를 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.20	0.440	0.327	-
	녹색	0.20	0.312	0.429	-
	청색	0.20	0.218	0.264	-
	백색	-	0.316	0.346	0.097

	막두께	1.8 $\mu\text{m}$			
	색조	개구비	X 좌표값	Y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.490	0.330	-
	녹색	-	0.326	0.416	-
	청색	-	0.175	0.243	-
	백색	-	0.319	0.340	0.131
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.11	0.488	0.327	-
	녹색	0.30	0.313	0.414	-
	청색	0.11	0.189	0.240	-
	백색	-	0.317	0.340	0.130
(슬릿을 갖지 않는) 반사 표시 영역	적색	0	0.584	0.320	-
	녹색	0	0.304	0.496	-
	청색	0	0.136	0.201	-
	백색	-	0.312	0.356	0.354

[표 7]

	막두께	2.0 $\mu\text{m}$			
	색조	개구비	X 좌표값	Y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.506	0.331	-
	녹색	-	0.325	0.423	-
	청색	-	0.167	0.234	-
	백색	-	0.319	0.341	0.134
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.09	0.506	0.328	-
	녹색	0.28	0.312	0.421	-
	청색	0.10	0.186	0.234	-
	백색	-	0.318	0.343	0.152
(슬릿을 갖지 않는) 반사 표시 영역	적색	0	0.599	0.323	-
	녹색	0	0.301	0.508	-
	청색	0	0.133	0.194	-
	백색	-	0.313	0.360	0.394

NTSC 비는 텔레비전 표시장치에 가장 적합한 컬러 재현 범위의 면적에 대한, 관련 표시 영역의 컬러 재현 범위의 면적의 비로서, NTSC (National Television System Committee) 에 의해 정의된다. 도 10 은 텔레비전 표시장치에 채용되고, NTSC에 의해 정의되는 최적의 컬러 재현 범위를 나타내는 CIE 색도도이다.

상술한 표 1 내지 7에 표시된 바와 같이, 컬러필터가 적합한 개구비를 갖도록, 슬릿들을 컬러 필터에 형성하는 경우에, 투과 표시 영역에 대하여 계산되는 NTSC 비와 색도 좌표는 반사 표시 영역에 대하여 계산되는 것과 실질적으로 일치한다. 한편, 반사 표시 영역내에서 슬릿들을 컬러 필터에 형성하지 않는 경우에, 투과 표시 영역에 대하여 계산되는 NTSC 비와 색도 좌표는 반사 표시 영역에 대하여 계산되는 것과 크게 상이하다. 또한, 컬러 필터가, 표시할 컬러에 무관하게 반사 표시 영역 내에서 동일한 개구비를 갖도록, 슬릿들을 컬러 필터에 형성하는 경우에도, 표 5에 표시된 바와 같이, 반사 표시 영역의 컬러 재현 범위의 차이가 크게 나타나지 않는다. 그러나, 녹색 화소에서 관찰되는 색의 채도가 증가하는 반면, 적색 화소와 청색 화소에서 관찰되는 색의 채도는 감소하기 때문에, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에서 관찰되는 각각의 색조에서 차이가 생긴다.

또한, 본 출원의 발명자 등은 다음과 같은 방법으로 시뮬레이션을 수행하였으며, 그 방법은 첫번째로, 삼파장 광원 (제 1 삼파장 광원) 을 백라이트로서 이용하는 것을 결정하고, 두번째로, 컬러 필터의 막 두께

를 면화시키고, 세면제로, 컬러 필터의 여러 막 두께에 대하여, 개구비를 계산하여, 투과 표시 영역의 색도 좌표가 CIE (Center for International Education) 색도 좌표와 실질적으로 일치하도록 하는 값을 획득한다. 이러한 경우에, 표준 광 CIE 'C' 를 반사 표시 영역상에 입사하는 광으로서 이용하였다. 도 11은 제 1 삼파장 광원으로부터 방사되는 광의 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 도 11에 도시된 세로축에 따른 광의 강도를 광의 최대 강도값이 1인 값을 얻도록 규격화한다. 상술한 시뮬레이션을 수행하여 구한 결과를 다음의 표 8 내지 10에서 나타낸다.

[표 8]

	막두께	1.2 $\mu\text{m}$			
	색조	개구비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.447	0.291	-
	녹색	-	0.335	0.387	-
	청색	-	0.216	0.252	-
	백색	-	0.329	0.317	0.084
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.15	0.448	0.321	-
	녹색	0.40	0.317	0.387	-
	청색	0.10	0.191	0.252	-
	백색	-	0.313	0.331	0.082

[표 9]

	막두께	1.6 $\mu\text{m}$			
	색조	개구비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.476	0.292	-
	녹색	-	0.333	0.407	-
	청색	-	0.197	0.234	-
	백색	-	0.330	0.320	0.128
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.12	0.476	0.324	-
	녹색	0.31	0.314	0.409	-
	청색	0.08	0.178	0.236	-
	백색	-	0.314	0.337	0.124
(표시되어질 컬러와 무관하게 일정 개구비를 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.15	0.461	0.326	-
	녹색	0.15	0.311	0.440	-
	청색	0.15	0.204	0.254	-
	백색	-	0.315	0.347	0.127

	막 두께	2.0 $\mu\text{m}$			
	색조	개구비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.507	0.296	-
	녹색	-	0.332	0.426	-
	청색	-	0.182	0.214	-
	백색	-	0.331	0.324	0.179
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.08	0.514	0.328	-
	녹색	0.26	0.311	0.425	-
	청색	0.05	0.162	0.216	-
	백색	-	0.315	0.342	0.18

상술한 표 8 내지 10에서 표시된 바와 같이, 컬러 필터가 적절한 개구비를 갖도록, 슬릿들을 컬러 필터에 형성하는 경우에, 시뮬레이션에서 이용되는 광원이 변화하는 경우에도, 투과 표시 영역에 대하여 계산되는 NTSC 비와 색도 좌표는 반사 표시 영역에 대하여 계산되는 것과 실질적으로 일치한다. 한편, 컬러 필터가, 표시할 컬러에 무관하게 반사 표시 영역 내에서 동일한 개구비를 갖도록, 슬릿들을 컬러 필터에 형성하는 경우에도, 표 9에 표시된 바와 같이, 반사 표시 영역의 컬러 재현 범위의 차이가 크게 나타나지 않는다. 그러나, 녹색 화소에서 관찰되는 색의 채도가 증가하는 반면, 적색 화소와 청색 화소에서 관찰되는 색의 채도는 감소하기 때문에, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에서 관찰되는 각각의 색조에서 차이가 생긴다.

다음, 설명에서는, 개구비와 광원 사이의 관계를 설명한다. 광원으로부터 방사되는 광의 스펙트럼이 변화하는 경우, 투과 표시 영역내에서 컬러 필터를 통과하여 외측으로 출사하는 광의 색도 좌표가 대응하여 변화한다. 또한, 상술한 표 1 내지 7에서 나타난 관련 아이템의 특징을 상술한 표 8 내지 10에서 나타난 관련 아이템의 특징과 비교함으로써 이 설명을 더욱 이해할 것이다. 최적의 개구비와 광원 사이의 관계를 더욱 명확하게 하기 위하여, 발명자 등은 시뮬레이션을 수행하였다. 이 시뮬레이션에서는, 컬러 필터의 막 두께는 1.6  $\mu\text{m}$ 가 되도록 고정하고, 상술한 백색 LED, 제 1 삼파장 광원과, 추가 3파장 광원(제 2 삼파장 광원)이 광원으로써 채용된다. 도 12는 제 2 삼파장 광원으로부터 방사되는 광의 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 도 12에 도시된 세로축을 따른 광의 강도를 광의 최대 강도값이 1인 값을 얻도록 규격화한다. 상술한 시뮬레이션을 수행하여 구한 결과를 다음의 표 11 내지 13에서 설명하며, 그 표 11 내지 13은 각각 백색 LED, 제 1 삼파장 광원 및 제 2 삼파장 광원을 채용한 경우를 나타낸다.

[표 11]

	색조	개구비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.473	0.329	-
	녹색	-	0.327	0.408	-
	청색	-	0.185	0.252	-
	백색	-	0.319	0.339	0.108
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.12	0.476	0.324	-
	녹색	0.31	0.314	0.409	-
	청색	0.14	0.200	0.251	-
	백색	-	0.317	0.339	0.111

	색조	개구비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.476	0.292	-
	녹색	-	0.333	0.407	-
	청색	-	0.197	0.234	-
	백색	-	0.330	0.320	0.128
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.12	0.476	0.324	-
	녹색	0.31	0.314	0.409	-
	청색	0.08	0.178	0.236	-
	백색	-	0.314	0.337	0.124

[표 13]

	색조	개구비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	0.437	0.286	-
	녹색	-	0.311	0.428	-
	청색	-	0.195	0.243	-
	백색	-	0.303	0.331	0.126
(최적의 슬릿을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.20	0.440	0.327	-
	녹색	0.20	0.312	0.429	-
	청색	0.10	0.186	0.241	-
	백색	-	0.311	0.343	0.116

표 13에 표시된 바와 같이, 제 2 삼파장 광원을 이 시뮬레이션에 채용한 경우, 적색 컬러 필터와 녹색 컬러 필터에 적용되는 개구비가 서로 일치할 때, 최적의 컬러 재현 범위를 얻는다.

이들 시뮬레이션에 의해 얻어지는 결과는 시뮬레이션에 적용되어질 광원과 무관함을 보여주며, 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터에 적용되는 3개의 개구비중에서, 녹색 컬러 필터에 적용되는 개구비가 가장 큰 것이 바람직하다. 더 자세하게는, 백색 광원을 시뮬레이션에 채용한 경우, 녹색 컬러 필터에 적용되는 개구비가 적색 및 청색 컬러 필터에 적용되는 개구비에 2 배 내지 4 배가 되는 것이 바람직하다.

컬러 필터의 슬릿들은 1  $\mu\text{m}$  내지 10  $\mu\text{m}$ 의 폭을 갖도록 형성되는 것이 바람직하다. 슬릿이 1  $\mu\text{m}$ 보다 협소한 폭을 갖도록 형성되는 경우에, 컬러 필터와 관련한 패턴들을 형성하는 작업이 곤란해진다. 반면, 슬릿들이 10  $\mu\text{m}$ 보다 더 넓은 폭을 갖도록 형성되는 경우에, 컬러 필터상에 형성되는 오버코트층을 평탄화하기 위한 작업이 곤란해진다.

상술한 설명에서 이미 언급한 바와 같이, 컬러 필터의 개구부가 상술한 슬릿으로만 한정되는 것이 아니기 때문에, 이 슬릿들의 패턴과 상이한 패턴을 갖는 다른 개구부들을 채용함으로써 구성할 수도 있다. 또한, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역 사이에 포함되는 상대적인 위치 관계는 상술한 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 구성으로 한정하지 않는다.

도 13a, 도 13b, 도 13c는 화소내에서 반사 표시 영역과 투과 표시 영역 사이의 위치 관계와 여러 컬러 필터들의 패턴들을 나타내는 평면도이다.

예를 들면, 도 13a에 도시된 바와 같이, 반사 표시 영역 (R) 과 투과 표시 영역 (T) 이 상술한 실시형태에서 설명한 것과 동일한 방법으로 분할되는 경우, 본 발명의 액정패널은 컬러 필터 (41) 내에 형성되는 개구부 (41a) 를 채용하여, 반사 표시 영역 (R) 의 중심부에 위치되도록 할 수 있다.

또한, 도 13b에 도시된 바와 같이, 반사 표시 영역 (R) 이 투과 표시 영역 (T) 에 의해 둘러싸여지도록, 반사 표시 영역 (R) 과 투과 표시 영역 (T) 이 분할되는 경우에, 본 발명의 액정패널은 컬러 필터 (42) 에 형성되는 개구부 (42a) 를 채용하여, 반사 표시 영역 (R) 의 중심부에 위치될 수도 있다.

또한, 도 13c에 도시된 바와 같이, 투과 표시 영역 (T) 이 2개의 반사 표시 영역 (R) 을 사이에 개재되도록, 반사 표시 영역 (R) 과 투과 표시 영역 (T) 이 분할되는 경우에, 본 발명의 액정패널은 다음의 화소 구성을 채용할 수도 있다. 즉, 컬러 필터 (43) 가, 2개의 반사 표시 영역 (R) 의 외측 엔드 라인 (end line) 보다 투과 표시 영역 (T) 에 더 근접하게 위치되는 엔드 라인 (43a) 을 갖도록 화소가 구성됨으로써, 컬러 필터 (43) 가 형성되지 않는 화소의 영역을 형성할 수 있다.

컬러 필터의 패턴과 무관하게, 반사 표시 영역의 면적에 대한 개구부 면적의 비가 50 % 이하가 되는 것이

바람직하다. 즉, 반사 표시 영역의 전체 면적의 적어도 50%를 점유하도록 컬러 필터를 형성하는 것이 바람직하다. 그 이유는 다음과 같다. 즉, 컬러 필터가 반사 표시 영역의 전체 면적의 50% 미만을 점유하도록 형성되는 경우에, 반사 표시 영역과 관련한 전체 광에 대한, 광이 외측으로 출사될 때까지, 내측으로 입사된 후, 관련 거리를 진행하는 시간동안에, 컬러 필터를 통하여 전송될 기회를 갖지 않은 광의 비가 증가함으로써, 반사 표시 영역의 컬러 재현 범위가 투과 표시 영역의 컬러 재현 범위와 일치하는 것이 곤란해진다.

이하, 본 발명의 제 2 실시형태를 설명한다. 이 제 2 실시형태에서는, 반사 표시 영역내에서의 컬러 필터의 막 두께가 투과 표시 영역내에서의 컬러 필터의 막 두께보다 얇다. 도 14, 도 15 및 도 16은 도 4의 선 A-A, 도 4의 선 B-B, 및 도 4의 선 C-C를 따라 절단한, 본 발명에 따라 구성되는 제 2 실시형태의 액정패널의 구조를 각각 나타내는 단면도이다. 도 4, 도 5, 도 6, 도 7 및 도 8에 도시된 제 1 실시형태에 이용되고, 도 14, 도 15 및 도 16에 도시된 제 2 실시형태에서도 이용되는 부분 및 구성요소들은 제 1 실시형태에서 표시된 바와 같은 동일한 부재번호에 의해 표기하기 때문에, 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

또한, 제 2 실시형태는, 상술한 제 1 실시형태에서 설명된 것과 동일한 다음의 액정패널 구성을 포함한다. 즉, 제 2 실시형태의 액정패널은 각 화소가 주사 신호선과 평행하게 연장되는 선에 의해 예를 들면, 2개의 거의 동일한 영역, 즉, 반사 표시 영역 (R) 과 투과 표시 영역 (T) 으로 분할되도록 구성된다. 또한, TFT 기판은 제 1 실시형태에서 채용된 것과 동일한 방법으로 구성된다.

제 2 실시형태의 CF 기판은, 투명 기판 (100b) 의 면중, 컬러 필터 (51) 가 투명 기판 (100a) 과 대향하는 투명 기판 (100b) 일측에 형성되도록 구성된다. 또한, 반사 표시 영역 (R) 내에는, 투명 수지층 (52) 이 컬러 필터 (51) 와 투명 기판 (100b) 사이에 형성된다. 이러한 경우에, 반사 표시 영역 (R) 내에서 컬러 필터 (51) 와 투명 수지층 (52) 의 전체 체적에 대한, 투명 수지층 (52) 의 체적의 비 (이하, 이 비를 '체적비'라 함) 는 예를 들면, 35% 내지 65%의 값으로 설정된다. 이 체적비는, 투명 수지층 (52) 의 면적 또는 막 두께를 변화시킴으로써 조절될 수 있다. 이 체적비는 표시할 컬러에 따라서 변화하며, 본 실시형태에서는, 녹색 화소 (101G) 에 적용되는 체적비가 예를 들면, 적색 화소 (101R) 와 청색 화소 (101B) 에 적용되는 체적비에 약 3배가 된다. 또한, 투명 수지층 (52) 이 컬러 필터 (51) 를 완전 오버랩하게 형성되도록 본 실시형태를 구성하지만, 본 실시형태는 상술한 투명 수지층과 컬러 필터의 구성으로 한정하지 않는다. 또한, 컬러 필터 (51) 가 반사 표시 영역 (R) 과 투과 표시 영역 (T) 에 대응하여 이 표시 영역들의 2개의 면적에 걸쳐 동일한 평면에서 평평면을 갖는 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이 구성되는 제 2 실시형태의 액정패널에서, 투과 표시 영역 (T) 내에서는, 백라이트 (도시 생략)로부터 방사되는 광이 컬러 필터 (51)를 통과하여 외측으로 출사한다. 반사 표시 영역 (R) 내에서는, 컬러 필터 (51)를 통과하여 반사 전극 (12)에 도달하는 광이 컬러 필터 (51)를 통과하여 외측으로 출사한다. 이러한 경우에, 반사 표시 전극 (R) 내에서의 컬러 필터 (51)의 막 두께가 투과 표시 전극 (T) 내에서의 컬러 필터 (51)의 막 두께의 대략 1/2가 되도록 형성되고, 광이 외측으로 출사될 때까지 내측으로 입사한 후에, 관련 거리를 진행하는 시간동안에 컬러 필터를 통과하여 광이 전송되는 그 컬러 필터의 실제 막두께가 투과 표시 영역 (T) 내에서 관찰될 수 있는 것과 거의 동일해진다. 또한, 본 실시형태에서는, 투명 수지층 (52)의 체적에 대하여 계산되는 체적비가 표시할 컬러에 따라서 변화하도록 제조되기 때문에, 반사 표시 영역 (R)의 컬러 재현 범위가 투과 표시 영역 (T)의 컬러 재현 범위와 일치할 수 있어, 액정패널이 고품질 화상을 표시할 수 있다.

다음, 체적비와 컬러 밸런스 사이의 관계를 설명한다.

본 출원의 발명자 등은 상술한 관계를 더욱 명확히 하기 위하여, 제 1 실시형태에서 수행된 것과 동일한 시뮬레이션을 수행하였으며, 그 방법은 첫번째로, 백색광 발광 다이오드 (LED)를 백라이트로서 이용할 것을 결정하고, 두번째로, 컬러 필터의 막 두께를 변화시킴과 동시에, 투명 수지층의 면적을 변화시키고, 세번째로, 컬러 필터의 여러 막 두께에 대하여, 체적비를 계산하여, 투과 표시 영역의 색도 좌표가 CIE (Center for International Education) 색도 좌표와 실질적으로 일치하도록 하는 값을 획득한다. 이러한 경우에, 표준 광 CIE 'C'를 반사 표시 영역상에 입사하는 광으로서 이용하였다. 상술한 시뮬레이션을 통하여 얻어진 결과를 다음의 표 14 및 15에서 나타낸다.

[표 14]

	막두께	2.2 $\mu\text{m}$				
	색조	면적비	체적비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	-	0.518	0.333	
	녹색	-	-	0.325	0.43	
	청색	-	-	0.161	0.227	
	백색	-	-	0.319	0.342	0.175
(최적의 투명 수지층을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.82	0.58	0.51	0.309	
	녹색	0.98	0.41	0.314	0.427	
	청색	0.70	0.48	0.158	0.23	
	백색	-	-	0.313	0.34	0.18

	막두께	2.0 $\mu\text{m}$				
	색조	면적비	체적비	x 좌표값	y 좌표값	NTSC 비
투과 표시 영역	적색	-	-	0.506	0.331	
	녹색	-	-	0.325	0.423	
	청색	-	-	0.167	0.234	
	백색	-	-	0.319	0.341	0.154
(최적의 투명 수지층을 갖는) 반사 표시 영역	적색	0.80	0.60	0.501	0.308	
	녹색	1.60	0.42	0.316	0.417	
	청색	0.70	0.48	0.163	0.235	
	백색	-	-	0.313	0.337	0.158

위 표에 나타난 '개구비'는 반사 표시 영역내에서의 컬러 필터의 면적에 대한 투명 수지층의 면적의 비를 나타내고, '체적비'는 반사 표시 영역내에서의 투명 수지층과 컬러 필터의 전체 체적에 대한 투명 수지층의 체적의 비를 나타낸다. 또한, '막 두께'는 투과 표시 영역내에서의 컬러 필터의 막두께를 나타내며, 반사 표시 영역내에서의 투명 수지층과 컬러 필터의 전체 막두께와 일치한다.

상술한 표 14 및 15에 표시된 바와 같이, 투명 수지층이 적합한 체적비를 갖도록, 반사 표시 영역내에 형성되는 경우에, 투과 표시 영역에 대하여 계산되는 NTSC 비와 색도 좌표는 반사 표시 영역에 대하여 계산되는 것과 실질적으로 일치한다.

이하, 제 1 실시형태의 액정패널을 제조하기 위한 방법을 설명한다. 종래의 액정패널을 제조하는데 채용되는 것과 동일한 방법을 이용하여 TFT 기판을 제조할 수 있다. 한편, 다음의 방법을 이용하여 CF 기판을 제조할 수 있으며, 예를 들면, 이 방법은 첫번째로, 감광성 수지막을, 투명 기판 (100b) 상의 모노코를 컬러 필터를 구성하는 원료막으로서 코팅하는 단계, 두번째로, 소정의 슬릿 패턴이 그안에 형성되어 있는 포토마스크를 이용하여 감광성 수지막을 노광한 다음, 감광성 수지막을 현상하는 단계를 구비한다. 이들 단계를 통하여, 감광성 수지막을 패턴화하여, 슬릿 (21a) 을 그안에 갖는 모노코를 컬러 필터 (21) 를 구성한다. 이들 단계를 수행하여 3개의 컬러 필터 (21) 를 각각 형성한다. 예를 들면, 포토마스크의 면적에 대한, 슬릿에 대응하여 포토마스크에 형성되어질 패턴의 면적의 비는 포토마스크를 이용하여 녹색 컬러 필터를 형성하는 경우에 최대로 된다. 즉, 관련 컬러 필터에 적용되는 비를 개별적으로 조절한다. 다시 말하면, 표시할 컬러에 대응하여, 컬러 필터에 형성되는 슬릿 패턴과 관련한 패턴을 갖도록 포토마스크를 개별적으로 형성한다. 백색 광원을 액정 표시장치에 채용하는 경우에, 녹색 컬러 필터를 형성하는데 이용되는 포토마스크의 면적에 대한, 슬릿 패턴의 면적의 비는 적색 또는 청색 컬러 필터를 형성하는데 이용되는 포토마스크에 적용되어야 하는 비에 약 2 배 내지 4 배가 되는 것이 바람직하다.

3개의 컬러 필터를 형성한 후, 투명기판 (100b) 을 평탄하게 한 상태에서, 투명 기판 (100b) 의 전체 표면에 오버코트 층을 형성한 다음, 대향전극을 오버코트층상에 형성한다. 또한, 투명 기판 (100b) 의 면중, 컬러 필터를 형성하지 않는 면으로서 정해지는 투명 기판 (100b) 의 일측상에 리타데이션 막과 편광판을 형성한다.

이하, 제 2 실시형태의 액정패널을 제조하기 위한 방법을 설명한다. 종래의 액정패널을 제조하는데 채용되는 것과 동일한 방법을 이용하여 TFT 기판을 제조할 수 있다. 한편, 다음의 방법을 이용하여 CF 기판을 제조할 수 있으며, 예를 들면, 이 방법은 첫번째로, 그 안에 투명 수지막의 패턴에 대응하는 패턴을 갖도록 포토마스크 각각을 표시할 컬러에 대응하여 형성하는 방법으로 포토마스크를 미리 준비하는 단계, 두번째로, 투명 기판 (100b) 상에 투명 수지막을 구성하는 원료막을 코팅하는 단계, 세번째로, 투명 기판 (100b) 상에 투명 수지막 (52) 을 형성한 다음, 상술한 포토마스크를 이용하여 원료막에 관련 패턴을 형성하는 단계, 네번째로, 투명 기판 (100b) 상에 컬러 필터를 구성하는 또 다른 원료막을 코팅한 다음, 예를 들면, 표시할 컬러에 대응하여 또 다른 원료막이 평평면을 갖도록 또 다른 원료막을 노광 현상하고, 컬러 필터를 형성하는 단계와 같은 관련 공정 단계를 수행하는 단계를 구비한다. 포토마스크의 면적에 대한, 투명 수지막의 패턴에 대응하고 포토마스크내에 형성되는 패턴의 면적의 비는 예를 들면, 포토마스크를 이용하여 녹색 컬러 필터를 형성하는 경우에 최대로 된다. 즉, 관련 컬러 필터에 적용하는 비를 개별적으로 조절한다. 다시 말하면, 표시할 컬러 및 투명 수지막의 패턴에 대응하는 패턴을 갖도록 포토마스크를 개별적으로 형성한다. 백색광원을 액정 표시장치에 채용하는 경우에, 녹색 컬러 필터를 형성하는데 이용되는 경우의 포토마스크의 면적에 대한, 포토마스크에 형성되는 패턴의 면적의 비는 적색 또는 청색 컬러 필터를 형성하는 포토마스크에 적용되어야 하는 비에 약 2 배 내지 4 배로 된다.

3개의 컬러 필터를 형성한 후, 투명기판 (100b) 을 평탄하게 한 상태에서, 투명 기판 (100b) 의 전체 표면에 오버코트 층을 형성한 다음, 대향전극을 오버코트층상에 형성한다. 또한, 컬러 필터를 형성하지 않는 면으로서 정해지는 투명 기판 (100b) 의 후측상에서 투명 기판 (100b) 의 표면에 리타데이션 막과



본광반을 형성한다.

제 1 및 제 2 실시형태에 채용되는 액정패널이, 인접한 컬러 필터와 CF 기판 사이에 블랙 매트릭스를 갖고 있지 않지만, 인접한 컬러 필터와 CF 기판 사이에 블랙 매트릭스가 형성되도록 액정패널을 구성할 수도 있다.

또한, 제 1 및 제 2 실시형태에서 채용되는 액정패널이, 그안에 박막 트랜지스터가 형성되지 않는 투명기판상에 형성되는 컬러필터를 갖고 있지만, 그안에 박막 트랜지스터가 형성되는 투명기판상에 컬러 필터가 형성되도록 컬러 필터를 구성할 수도 있다. 이러한 경우에, 예를 들면, 컬러 필터는 반사 전극 또는 투명 전극 상에 형성된다.

이하, 본 발명의 제 3 실시형태를 설명한다. 제 3 실시형태의 목적은 컬러의 색채감도를 개선시키는 액정 표시장치를 제공하는 것이다. 도 17a는 본 발명의 제 3 실시형태의 액정패널에 있는 반사 전극 아래에 형성되는 돌출부를 나타내는 레이아웃 다이어그램이고, 도 17b는 이 액정패널의 구조 단면도이다.

제 1 및 제 2 실시형태에서는, 반사 전극이 돌출부의 형상을 반영하는 요철면을 갖도록, 돌출부 (8) 가 모든 방향으로 반사 전극 아래에 형성된다. 본 실시형태에서는, 돌출부 (8) 에 대하여, 돌출부 (8) 를 형성하는 방법과 동일한 방법을 통하여 형성되는 돌출부 (58) 가, 주사 신호선 (게이트 선) 이 연장하는 방향으로 서로 인접하여 위치되는 화소들간의 바운더리 영역에 형성된다. 이 돌출부 (58) 의 폭과 높이는 돌출부 (8) 의 폭과 높이와 실질적으로 동일하다.

상술한 바와 같이 구성된 제 3 실시형태에 따르면, 도 17b에 도시된 바와 같이, 화소내의 반사전극 아래에 있는 컬러 필터 (21) 와 절연막 (10) 사이의 갭 'd1' 과, 화소들간의 바운더리 영역에 있는 투명 기판 (100b) 과 절연막 (10) 사이의 갭 'd2' 사이의 차이는, 종래의 액정패널에서 관찰되는 것보다 더 짧아지도록 된다. 좀더 자세히 설명하면, 돌출부 (108) 가 형성되지 않는 원하지 않는 바운더리 영역이 종래의 액정패널의 화소들간의 바운더리 영역에 존재하기 때문에, 그 원하지 않는 바운더리 영역과 투명기판 (100b) 사이의 갭은, 그러한 원하지 않는 바운더리 영역이 존재하지 않는 본 실시예에서 관찰되는 갭에 비하여 매우 길게 된다. 본 실시형태의 액정패널에 따르면, 컬러내에 열은 황색이 나타나는 화상이 그 표시장치로부터 실질적으로 제거된다.

돌출부 (58) 의 폭이 W1이 되는 것으로 설계하고, 돌출부 (8) 의 폭이 W2가 되는 것으로 설계한다고 가정하면, 돌출부 (58 및 8) 는 다음 수학식을 만족하도록 형성되는 것이 바람직하다.

$$(W2-1) \leq W1 \leq (W2+1) \quad (\text{단위} : \mu\text{m})$$

또한, 돌출부 (58 및 8) 는 다음 수학식을 만족하도록 형성되는 것이 더욱 바람직하다.

$$(W2-0.5) \leq W1 \leq (W2+0.5) \quad (\text{단위} = \mu\text{m})$$

도 18은 돌출부의 폭과, 그 폭에 따라서 변화하는 돌출부의 높이 사이의 관계를 설명하기 위한 개략도이다. W2가 W1보다 더 긴 경우에, 돌출부들이 관련 제조 단계에서 열처리 (베이킹을 통한 재료의 용해) 를 받게 하면, 돌출부 (8 및 58) 의 표면 장력들간의 차이가 돌출부 (8) 를 구성하는 재료를 화살표 'A' 로 표시된 바와 같이, 돌출부 (58) 내로 끌려온다. 그 결과, 돌출부 (58) 의 높이는 설계 값보다 더 길게 되는 반면, 돌출부 (8) 의 높이는 설계값보다 더 짧게 된다. 위와 반대로, W2가 W1보다 더 짧은 경우에, 돌출부 (58) 의 높이는 설계값보다 짧게 되는 반면, 돌출부 (8) 의 높이는 설계값보다 더 길게 되기 때문에, 갭 'd1' 과 'd2' 사이의 차가 없도록 하는 것이 불가능하게 된다. 따라서, 방정식에서의 상술한 여분값을 확보한 상태에서, W1과 W2의 값이 서로 실질적으로 동일한 값이 되도록 설계하는 것이 바람직하다. 도 17b에 도시된 단면도가 도 17a에 대응하도록 정확하게 도시한다면, 돌출부 (8) 또한 도 17b에서 도시되어야 한다. 그러나, 간략화를 위하여, 도 17b에서 도시된 단면도에서는, 돌출부 (8) 를 생략하고, 돌출부 (58) 를 도시한다. 또한, 당업자는, 도 14 및 도 16에 도시된 액정패널도 또한 상술한 바와 같이 구성되어야 함을, 즉, 돌출부 (8) 와 동일한 폭과 높이를 갖는 돌출부 (58) 가 돌출부 (8) 에 대하여 형성되어 있도록 구성되어야 함을 이해한다.

이하, 단일 감광성 수지막을 이용하여 반사 전극 아래에 돌출부를 제조하기 위한 방법을 설명한다. 먼저, 2개의 노광 단계를 통하여 돌출부를 제조하기 위한 방법을 설명한 다음, 하나의 노광 단계를 통하여 돌출부를 제조하기 위한 방법을 설명한다. 도 19a, 도 19b, 도 20a, 도 20b 및 도 21은 2개의 노광 단계를 통하여 돌출부들을 순차 제조하는 방법을 도시하는 개략도이다.

먼저, 도 19a에 도시된 바와 같이, TFT (도시 생략) 와 같은 것을 형성한 후, 투명 기판 (100a) 상에 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 을 코팅한다. 상술한 코팅 단계를 완료할 때까지, 광이 돌출부에 대응하는 포토마스크의 일부분상에서 레지스트 막 (71) 상에 입사하지 않도록 방지하는 Cr 막 (73) 이 투명 기판 (74) 상에 형성되는 방법으로 포토마스크 (72) 를 준비한다.

다음, 도 19b에 도시된 바와 같이, 레지스트 막 (71) 에 감광부 (71a) 를 형성하도록, 포토마스크 (72) 를 이용하여, 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 을 노광시킨다. 이러한 경우에, 노광 깊이는 예를 들면, 레지스트 막의 면으로부터 아래로, 감광성 수지를 포함하는 레지스트막 (71) 의 막 두께의 약 1/2에 위치하는 부분까지로 한정되는 것이 바람직하다.

그 후, 도 20a에 도시된 바와 같이, 본래의 홈 (11) 에 대응하여 포토마스크의 일부분에만 개구부를 갖는 Cr 막 (76) 이 투명 기판 (74) 상에 형성되는 방식으로 포토마스크 (75) 를 준비한다. 다음, 레지스트 막의 일부분에 대응하는 레지스트 막 (71) 에 또 다른 감광부 (71a) 를 형성하도록, 포토마스크 (75) 를 이용하여 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 을 노광시키고, 그 후, 소스 전극 (도시 생략) 의 면

에 도달하도록 콘택트 홀 (11) 을 형성한다.

그 후, 도 20b에 도시된 바와 같이, 그 감광부 (71a) 를 제거하도록 레지스트막을 현상한다.

다음, 도 21에 도시된 바와 같이, 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 의 면에서 존재하는 단계를 라운딩하기 위하여, 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 이 흐르도록 베이킹한다. 그 결과, 돌출부와 콘택트 홀 (11) 을 형성한다.

이하, 노광 단계를 통하여 돌출부를 제조하기 위한 방법을 설명한다. 도 22a, 22b, 23a 및 23b는 하나의 노광 단계를 통하여 돌출부들을 순차 제조하는 방법을 도시하는 개략도이다.

먼저, 도 22a에 도시된 바와 같이, TFT (도시 생략) 를 형성한 후, 투명 기판 (100a) 상에 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 을 코팅한다. 상술한 코팅이 완료될 때까지, 다음과 같은 방법으로 포토마스크 (82) 를 준비한다. 즉, 콘택트홀 (11) 에 대응하여, 반투명막의 일부분에만 개구부를 갖는 반투명막 (83) 을 투명 기판 (84) 상에 형성하고, 또한, 광이 돌출부에 대응하는 레지스트막 (71) 의 일부분에서 레지스트 막 (71) 상에 입사하는 것을 방지하는 Cr 막 (85) 을 반투명막상에 형성한다. 이러한 경우에, 예를 들면, 반투명막 (83) 은 금속산화물 막을 포함한다.

다음, 도 22b에 도시된 바와 같이, 감광부 (71b) 를 형성하도록, 포토마스크 (82) 를 이용하여 감광성 수지를 포함하는 그 레지스트 막 (71) 을 노광시킨다. 이러한 경우에, 반투명막 (83) 을 통과하는 노광의 길이는 예를 들면, 레지스트 막의 면으로부터 아래로, 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 의 막 두께의 약 1/2 에 위치된 부분까지 한정되는 것이 바람직하다. 그 결과, 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 에 감광부 (71b) 를 형성한다. 감광부 (71b) 외의, 콘택트 홀 (11) 에 대응하는 부분은 반투명막 (83) 을 통과하여 전송하지 않는 노출광을 직접 수광하기 때문에, 노광의 길이는 소스 전극 (도시 생략) 의 면에 근접하게 위치된다.

그 후, 도 23a에 도시된 바와 같이, 감광부 (71b) 를 제거하도록, 레지스트 막을 현상한다.

그 후, 도 23b에 도시된 바와 같이, 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 의 면에서 존재하는 단계를 라운딩하기 위하여, 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막 (71) 이 흐르도록 베이킹한다. 그 결과, 돌출부와 콘택트 홀 (11) 을 형성한다.

본 실시형태는 돌출부를 형성하기 위하여, 감광성 수지를 포함하는 레지스트 막을 채용하지만, 그 대신에, 본 실시형태는, 돌출부를 제조하기 위한 다음 방법을 채용할 수도 있다. 즉, 예를 들면, 절연막을 포함하는 복수의 돌출부를 형성하고, 그 위에, 절연막의 전체면을 피복하는 또 다른 절연막을 추가로 형성함으로써, 화소내에 그리고, 화소들간의 바운더리에 요철부를 형성한다.

또한, 본 발명의 액정패널은 제 3 실시형태에 채용되는 액정패널의 구성에, 제 1 및 제 2 실시형태에 채용되는 액정패널의 구성들중 하나를 조합함으로써 구성될 수도 있다.

이를 실시형태에 따라 구성되는 액정패널을 예를 들면, 휴대용 정보 단말기, 휴대용 전화기, 휴대용 개인용 컴퓨터, 노트북 크기의 개인용 컴퓨터, 또는 데스크탑 개인용 컴퓨터에 적용할 수도 있다. 도 24는 본 발명의 실시형태에 따라 구성되는 휴대용 정보 단말기의 구성을 나타내는 블록도이다. 또한, 도 25는, 본 발명의 실시형태에 따라 구성되는 휴대용 전화기의 구성을 나타내는 블록도이다.

본 발명의 실시형태에 따라 구성되는 휴대용 정보 단말기 (250) 는 액정패널 (265) 을 포함하는 표시 유닛 (268), 백라이트 유닛 (266), 및 화상 신호를 처리하기 위한 화상 신호 처리 유닛 (267) 을 구비한다.

또한, 휴대용 정보 단말기 (250) 는 그 휴대용 정보 단말기 (250) 를 구성하는 소자들을 제어하기 위한 제어 유닛 (269), 제어 유닛 (269) 에 의해 실행되는 프로그램 및 여러 데이터들을 기억하기 위한 기억 유닛 (271), 외부 장치로 데이터를 송신하고 외부 장치로부터의 데이터를 수신하기 위한 통신 유닛 (272), 키보드 또는 포인터와 같은 것으로 구성되는 입력 유닛 (273), 및 휴대용 정보 단말기 (250) 를 구성하는 소자들에 전력을 공급하기 위한 전원 유닛 (274) 을 구비한다. 상술한 제 1, 제 2, 제 3 실시형태를 액정패널 (265) 에 적용할 수도 있다.

따라서, 본 실시형태에 따라 구성되는 휴대용 정보 단말기 (250) 는 컬러 밸런스 가시 화상을 형성하고, 컬러내에 열은 황색의 출현을 억제시킴으로써 고 품질 화상을 표시할 수 있다.

본 발명의 실시형태에 따라 구성되는 휴대용 전화기 (275) 는 액정패널 (265) 을 포함하는 표시 유닛 (276), 백라이트 유닛 (266) 및 화상 신호를 처리하기 위한 화상 신호 처리 유닛 (267) 을 포함한다. 또한, 휴대용 전화기 (275) 는 휴대용 전화기 (275) 를 구성하는 소자들을 제어하기 위한 제어 유닛 (277), 제어 유닛 (277) 에 의해 실행되는 프로그램 및 여러 데이터들을 기억하기 위한 기억 유닛 (278), 외부 장치에 무선 신호를 송신하기 위한 송신 유닛 (281), 키보드 또는 포인터와 같은 것으로 구성되는 입력 유닛 (282), 및 휴대용 전화기 (275) 를 구성하는 소자에 전력을 공급하기 위한 전원 유닛 (283) 을 구비한다. 상술한 제 1, 제 2 및 제 3 실시형태를 액정패널 (265) 에 적용할 수 있다.

따라서, 본 실시형태에 따라 구성되는 휴대용 전화기 (275) 는 컬러 밸런스 가시 화상을 생성하고, 컬러에 열은 황색이 출현하는 것을 억제시킴으로써 고 품질 화상을 표시할 수 있다.

#### 발명의 효과

지금까지 설명한 바와 같이, 본 출원의 청구항 제 1 항 내지 제 6 항에 따라 구성되는 본 발명에 따르면, 표시할 컬러에 따라서 변화하는 면적을 점유하는 개구부를 컬러 필터에 형성하고, 한 종류의 컬러 필터만을 각 화소에 대응시켜 형성하기 때문에, 본 발명의 액정패널은, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 컬러 재현 범위를 화소내에서 서로 실질적으로 일치하도록 할 수 있다. 이러한 구성의 액정패널은, 액정패널을 형성하기 위한 공정 단계를 증가시킴이 없이 액정패널이 고 품질 화상을 달성할 수 있게 한다. 더 자세하게는, 높은 가시성의 녹색을 표시하는데 이용되는 컬러 필터에 적용되는 개구비가 최대가 되는 경우에, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 컬러 재현 범위의 차이를 추가로 감소시킬 수 있다.

노란, 은 컬러의 청구항 제 8 항 및 제 9 항에 따라 구성되는 은 말뚝에 따르면, 컬러 필터의 구성에서 이러한 이점을 갖는 컬러 액정패널을 제조할 수 있다.

또한, 본 출원의 청구항 제 7 항에 따라 구성되는 본 발명에 따르면, 기판들과 그 기판들 사이에 개재되는 액정 사이의 갭의 편차를 감소시키기 때문에, 종래의 액정패널에서 관찰되는 컬러내의 옅은 황색을 감소시킬 수 있다.

또한, 본 출원의 청구항 제 10 항에 따라 구성되는 본 발명에 따르면, 이제까지 설명한 컬러 액정패널의 유용한 구성을 갖는 컬러 액정패널을 컬러 액정 표시장치에 적용할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

각 화소에 형성되는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터에 접속되는 반사 전극; 및

투명 전극을 구비하는 컬러 액정패널로서,

백라이트로부터 방사되는 광이 상기 표시면으로부터 상기 투명 전극을 통하여 출사되고, 상기 표시면에 입사하는 다른 광이 상기 반사 전극에 의해 반사된 후 상기 표시면으로부터 출사되도록, 상기 컬러 액정패널의 표시면이 추가로 구성되고,

상기 컬러 액정패널이 그 안에 컬러 필터를 갖되, 상기 컬러 필터중, 상기 반사 전극과 대향하는 부분에 표시할 컬러에 따라서 변화하는 면적을 점유하는 하나 이상의 개구부가 형성되어, 상기 표시면으로부터 상기 투명 전극을 통과하여 출사하는 상기 광의 컬러 재현 범위와, 상기 반사 전극에 의해 반사된 후, 상기 표시면으로부터 출사하는 상기 다른 광의 컬러 재현 범위가 실질적으로 서로 일치하는 것을 특징으로 하는 컬러 액정패널.

##### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터를 구비하고, 상기 컬러 필터의 면적에 대한, 상기 컬러 필터에 형성된 하나 이상의 상기 개구부의 면적의 비는, 상기 비를 계산하기 위한 상기 컬러 필터로서 상기 녹색 컬러 필터가 선택되는 경우에 최대로 되는 것을 특징으로 하는 컬러 액정패널.

##### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 백라이트는 백색광원이고, 상기 녹색 컬러 필터의 상기 면적에 대한, 상기 녹색 컬러 필터에 형성된 하나 이상의 상기 개구부의 면적의 상기 비는, 상기 적색 컬러 필터와 상기 청색 컬러 필터중 하나와 관련된 면적에 대한, 상기 적색 컬러 필터와 상기 청색 컬러 필터중 하나에 형성된 하나 이상의 상기 개구부의 면적의 비에 2 배 내지 4 배로 되는 것을 특징으로 하는 컬러 액정패널.

##### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 컬러 필터중, 상기 반사 전극과 대향하는 부분에 있어서, 상기 컬러 필터의 면적에 대한, 상기 컬러 필터에 형성된 하나 이상의 상기 개구부 면적의 상기 비는 50% 보다 크지 않은 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 컬러 액정패널.

##### 청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 상기 개구부는 슬릿과 같은 형상으로 형성되고, 상기 슬릿의 폭은 1  $\mu\text{m}$  내지 10  $\mu\text{m}$  의 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 컬러 액정패널.

##### 청구항 6

각 화소내에 형성되는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터에 접속되는 상기 반사 전극; 및

투명 전극을 구비하는 컬러 액정패널로서,

백라이트로부터 방사되는 광이 상기 표시면으로부터 상기 투명 전극을 통하여 출사되고, 상기 표시면에 입사하는 다른 광이 상기 반사 전극에 의해 반사된 후 상기 표시면으로부터 출사되도록, 상기 컬러 액정패널의 표시면이 추가로 구성되고,

상기 컬러 액정패널은, 상기 컬러 필터와, 상기 컬러 필터와 상기 투명 기판 사이에 형성되며 표시할 컬러에 따라서 그 채색이 변화하는 투명막을 더 구비하며, 상기 표시면으로부터 상기 투명 전극을 통과하여 출사하는 상기 광의 컬러 재현 범위와, 상기 반사 전극에 의해 반사된 후 상기 표시면으로부터 출사하는 상기 다른 광의 컬러 재현 범위가 실질적으로 서로 일치하는 것을 특징으로 하는 컬러 액정패널.

##### 청구항 7

투명 기판;

상기 투명 기판상의 각 화소내에 형성되는 상기 박막 트랜지스터;

상기 각 화소내에서 요철면을 갖도록 상기 투명 기판상에 형성되는 절연막; 및

상기 절연막상에 형성되어, 상기 각 화소내의 상기 박막 트랜지스터에 접속되는 반사 전극을 구비하는 컬러

나 액정패널노치,

상기 컬러 액정패널은, 상기 절연막이 상기 각 화소내에서 상기 요철면을 구성하는 돌출부들의 폭과 실질적으로 동일한 폭을 갖고 인접한 화소들의 바운더리를 따라 각각이 연장하는 돌출부들을 갖도록, 추가로 구성되는 것을 특징으로 하는 컬러 액정패널.

#### 청구항 8

각 화소에 형성되는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터에 접속되는 반사 전극; 및

투명 전극을 구비하며,

백라이트로부터 방사되는 광이 상기 표시면으로부터 상기 투명 전극을 통하여 출사되고, 상기 표시면에 입사하는 또 다른 광이 반사 전극에 의해 반사된 후 상기 표시면으로부터 출사되도록, 컬러 액정패널의 표시면이 추가로 구성되는 컬러 액정패널을 제조하기 위한 방법으로서,

표시할 컬러에 따라서 하나 이상의 개구부의 면적이 변화되도록 하나 이상의 상기 개구부를 포토마스크에 형성하는 방식으로 포토마스크를 준비하는 단계; 및

상기 컬러 필터가, 상기 반사전극과 대향하는 상기 컬러 필터의 일부분에서 상기 표시할 컬러에 따라서 변화하는 하나 이상의 상기 개구부를 갖도록, 상기 포토마스크를 이용하여서 상기 컬러 필터를 구성하는 원료막에 패턴을 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 액정패널의 제조 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

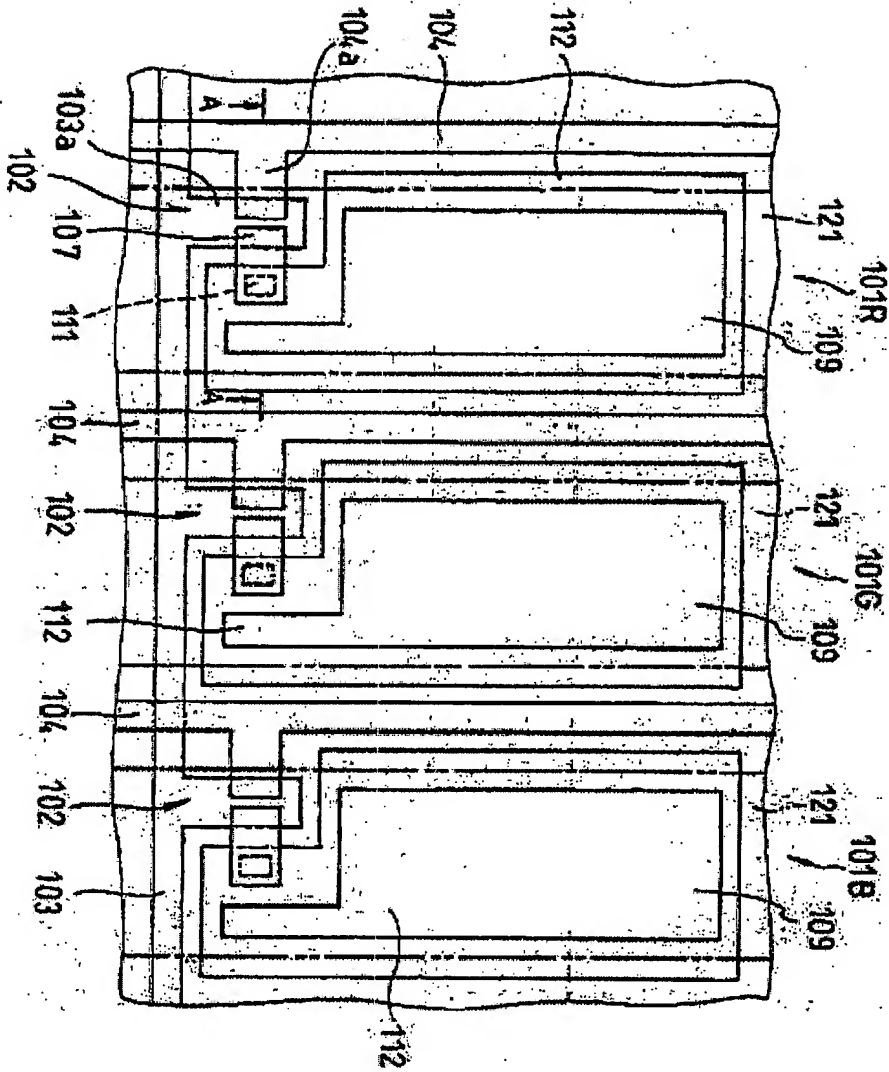
상기 표시할 컬러에 대응하여 형성되는 모든 상기 컬러 필터를 피복하는 투명막을 형성하는 단계; 및

상기 컬러 필터를 형성하는 단계 후에, 상기 투명막을 평탄화하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 액정패널의 제조 방법.

#### 청구항 10

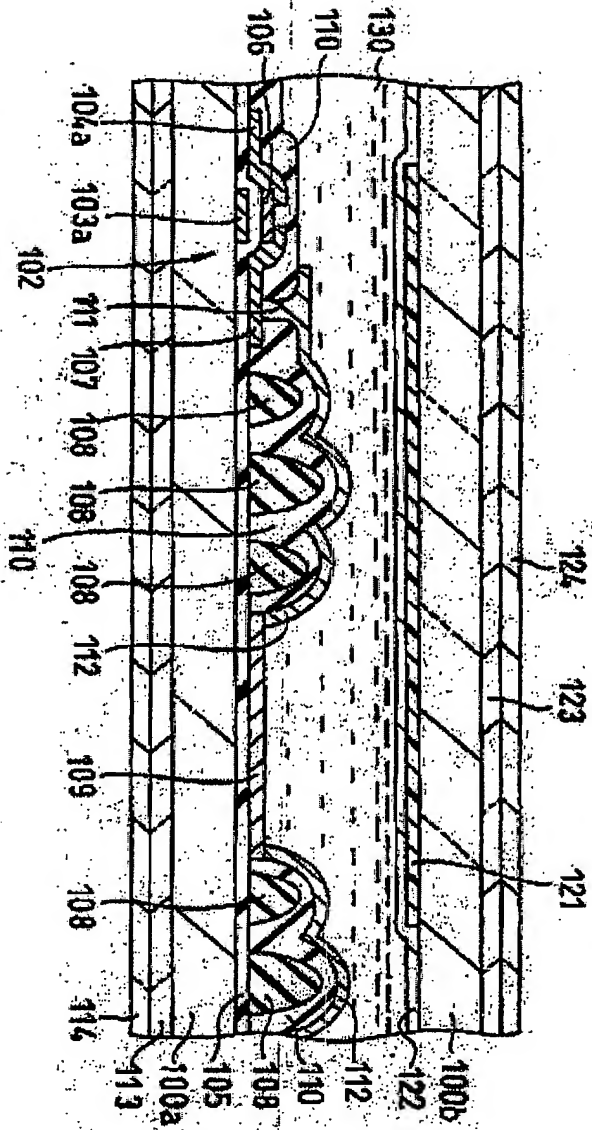
제 1 항 내지 제 3 항, 제 6 항 및 제 7 항중 어느 한 항에 따라 구성되는 액정패널을 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 액정 표시장치.

# 종래 기술

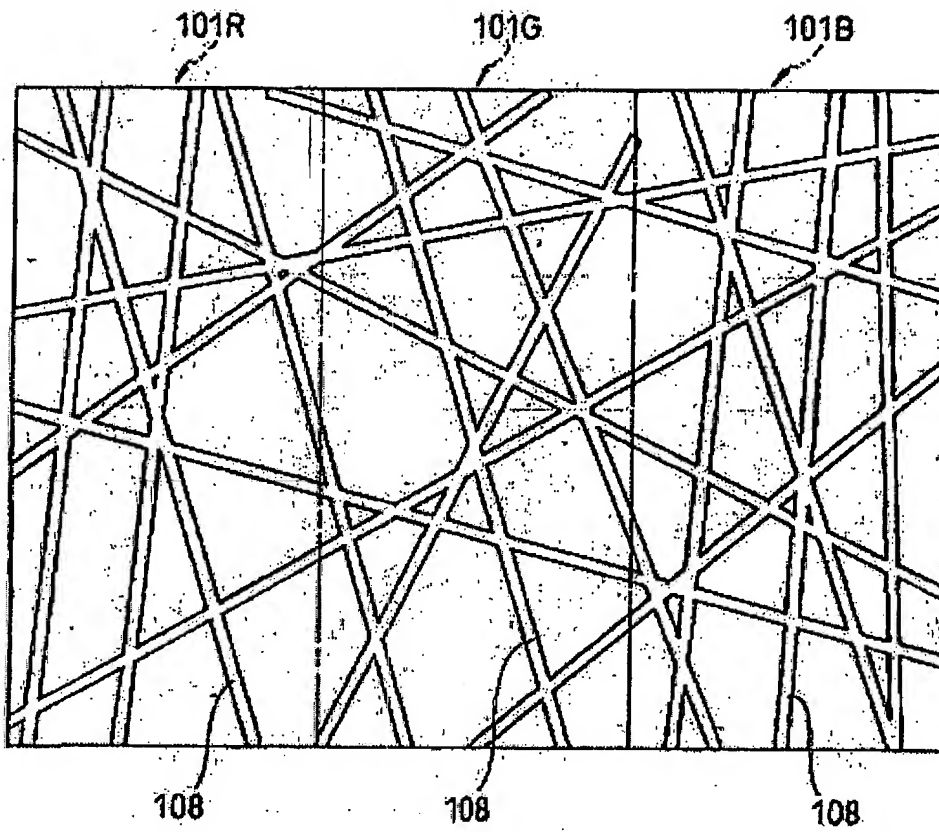


도면1

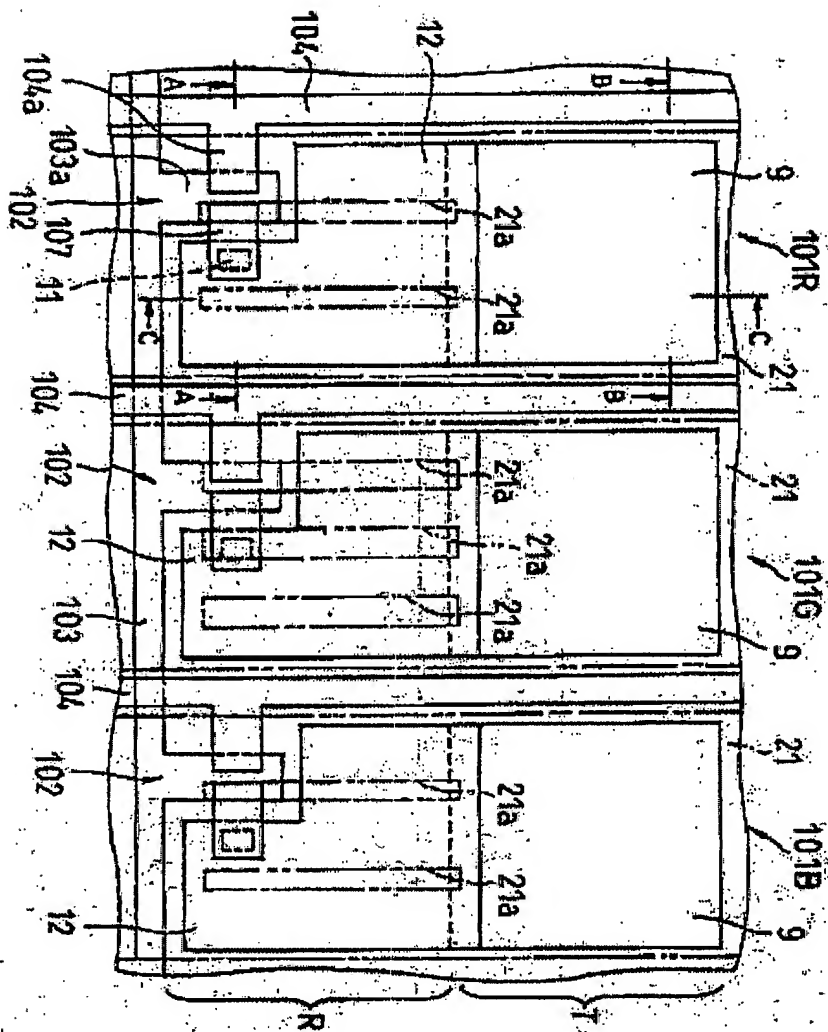
# 종래 기술



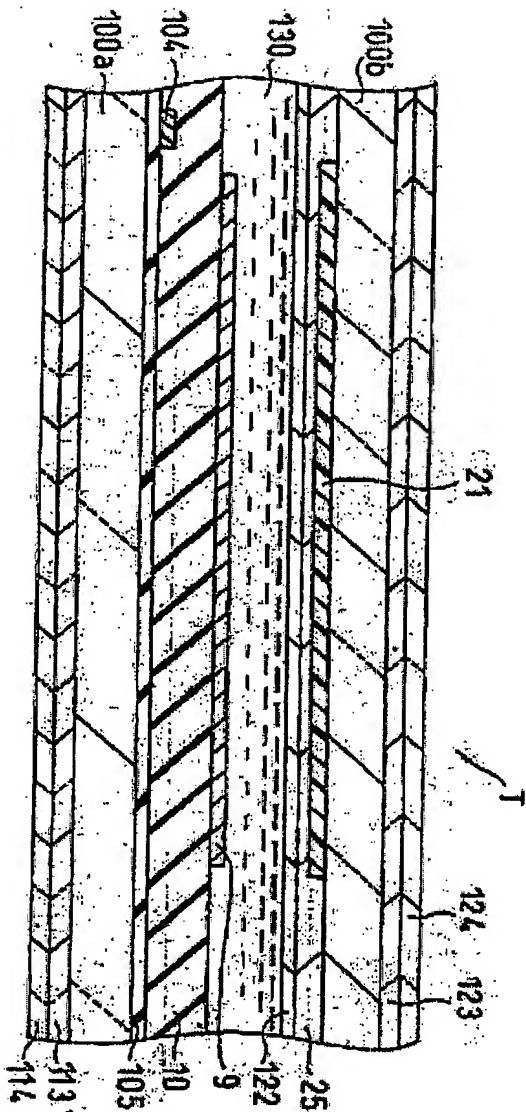
# 종래 기술

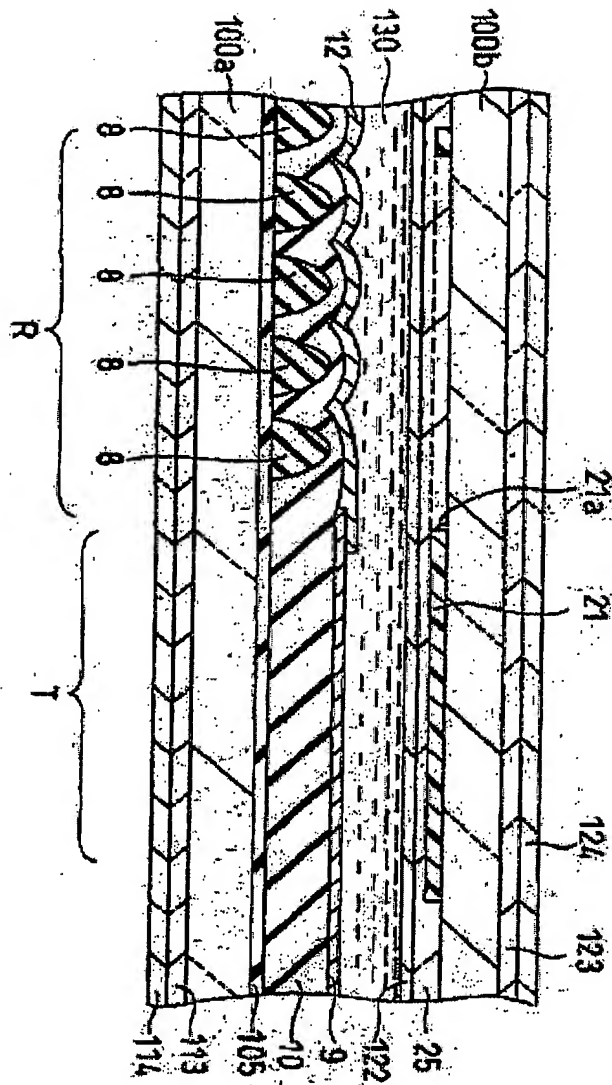




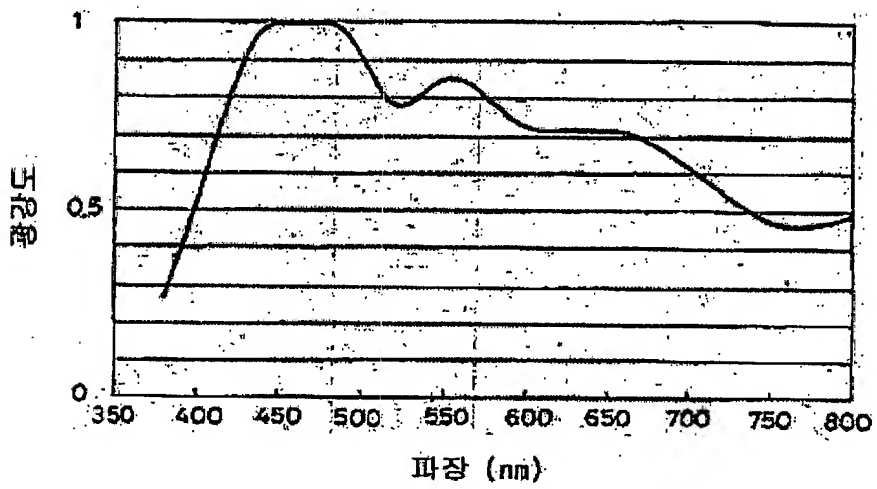




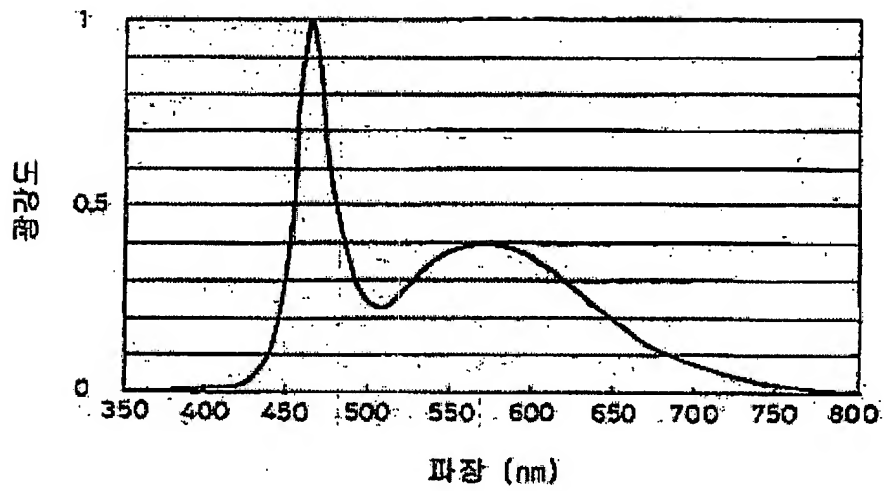




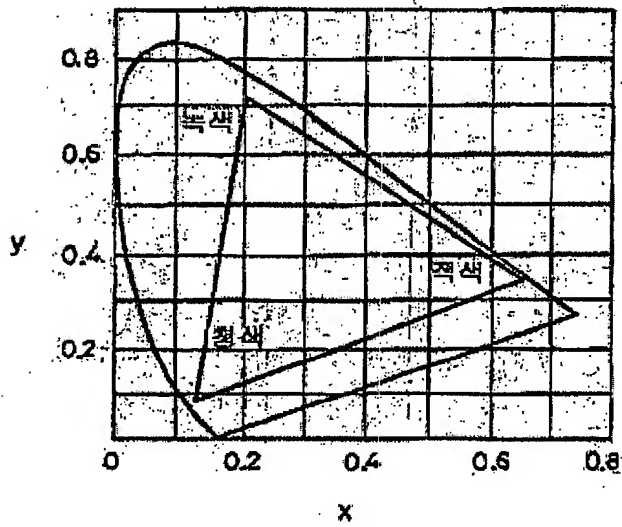
도 8



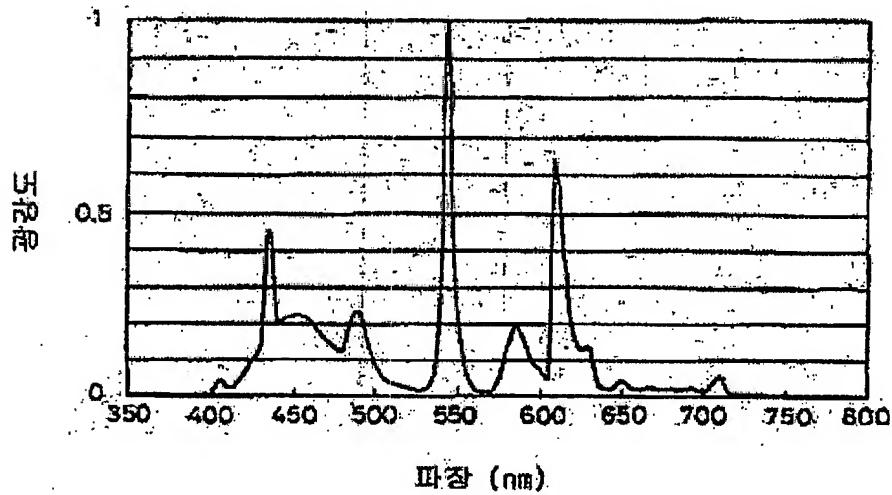
도 9



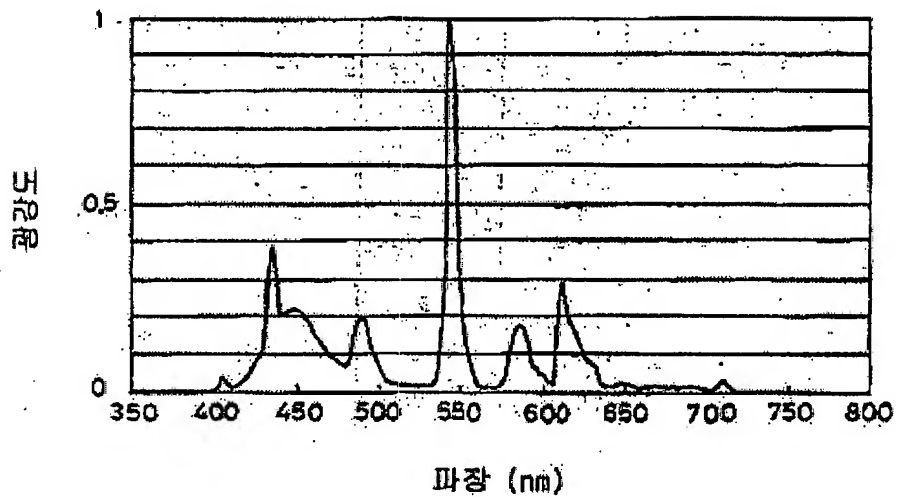
도 10



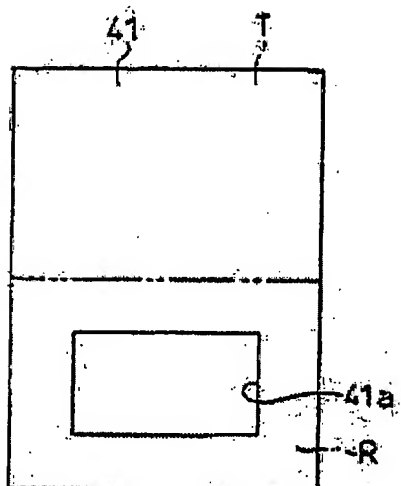
도 11



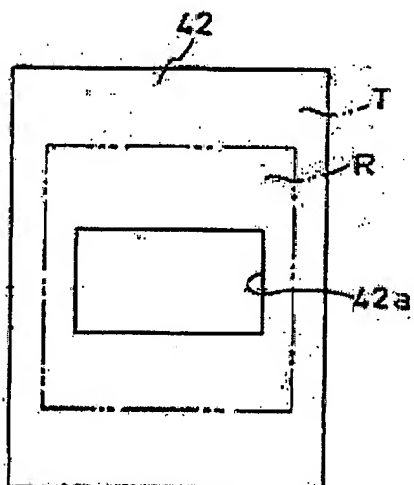
도면 12

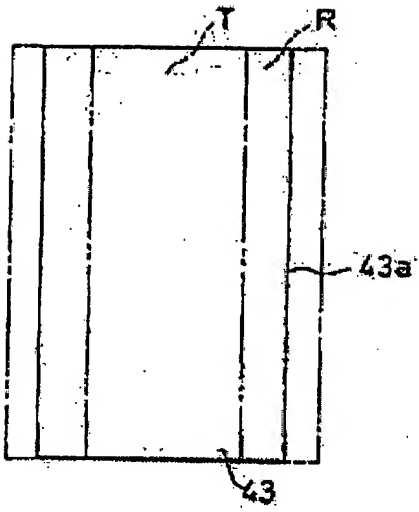


도면 13a

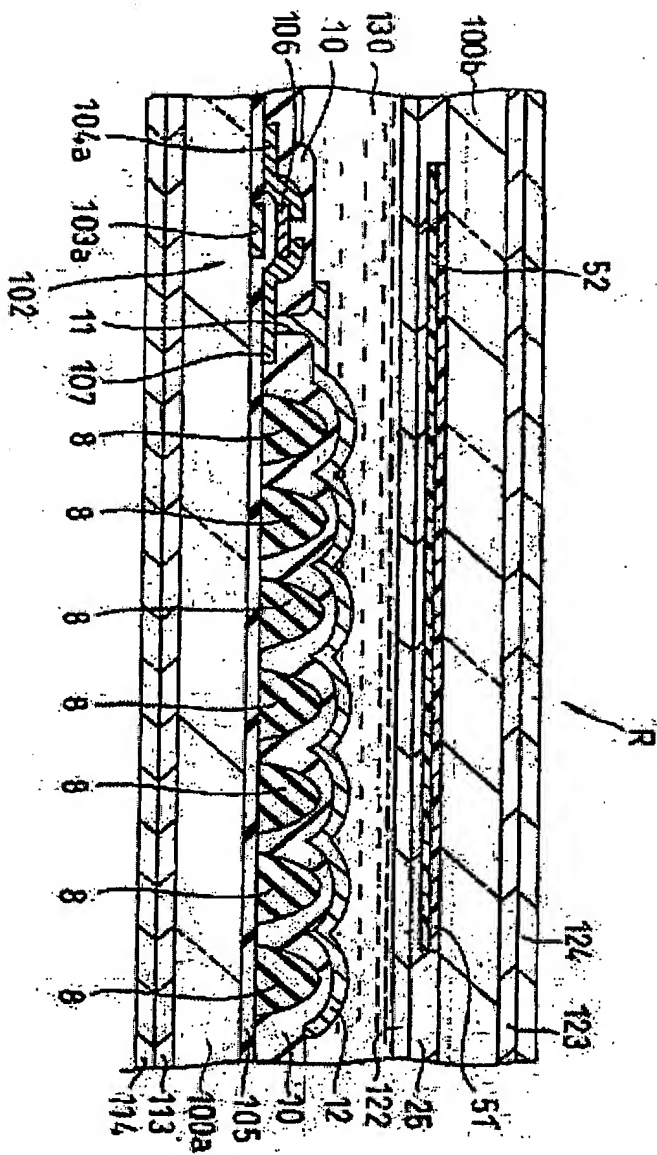


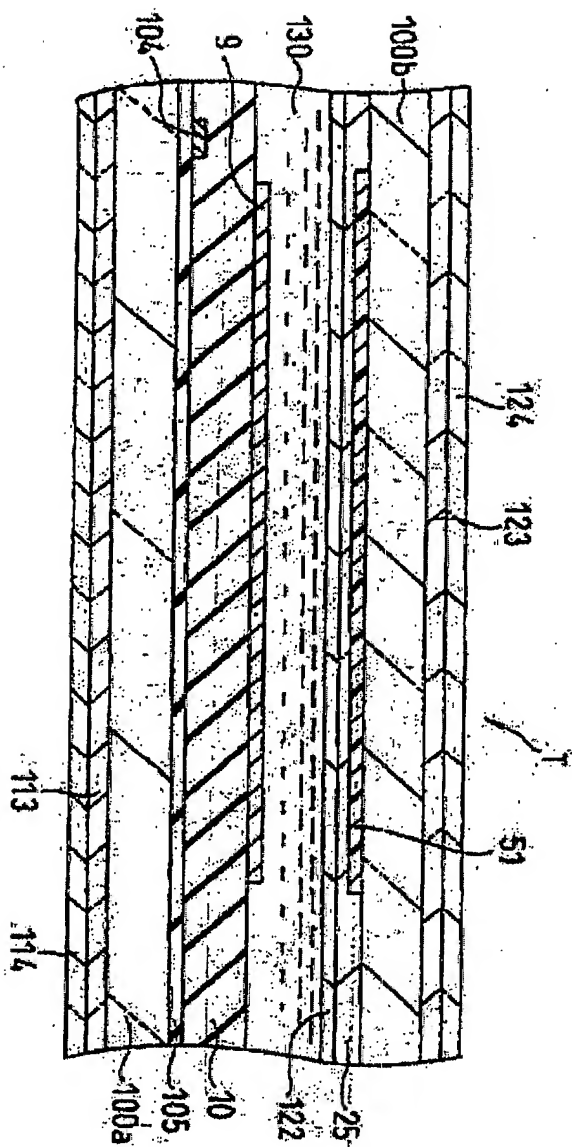
도면 13b











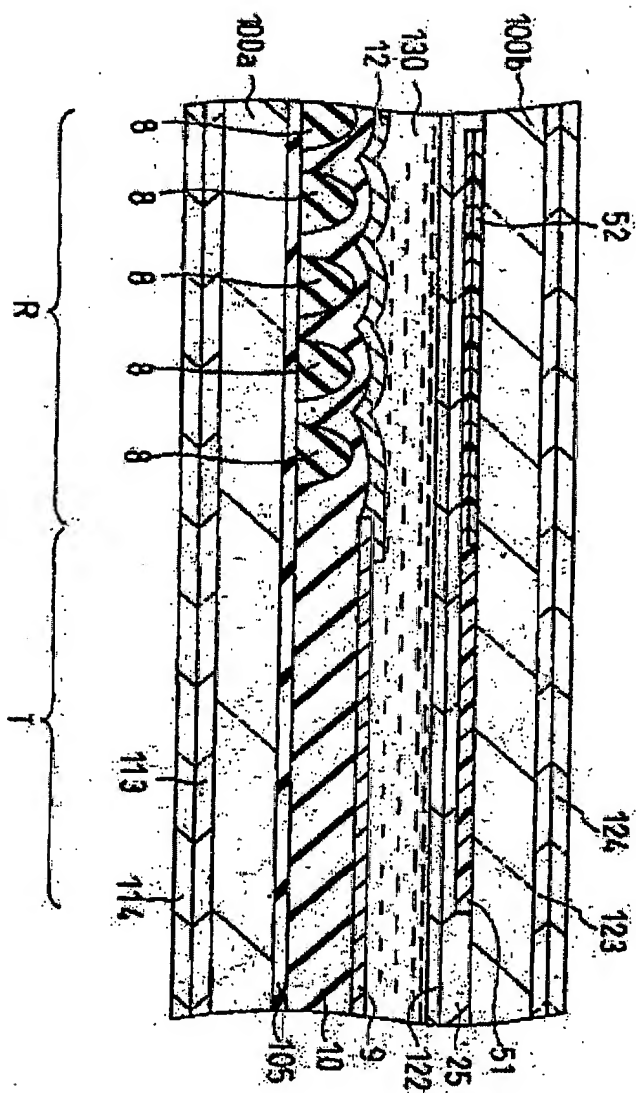
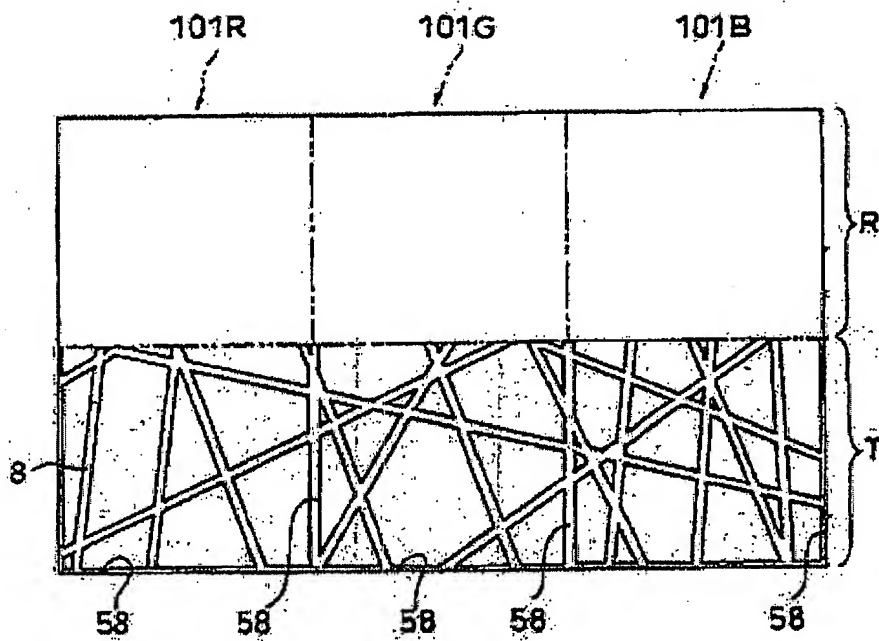
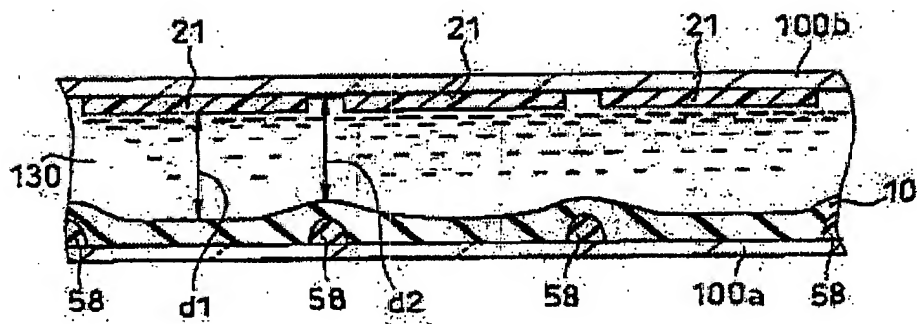
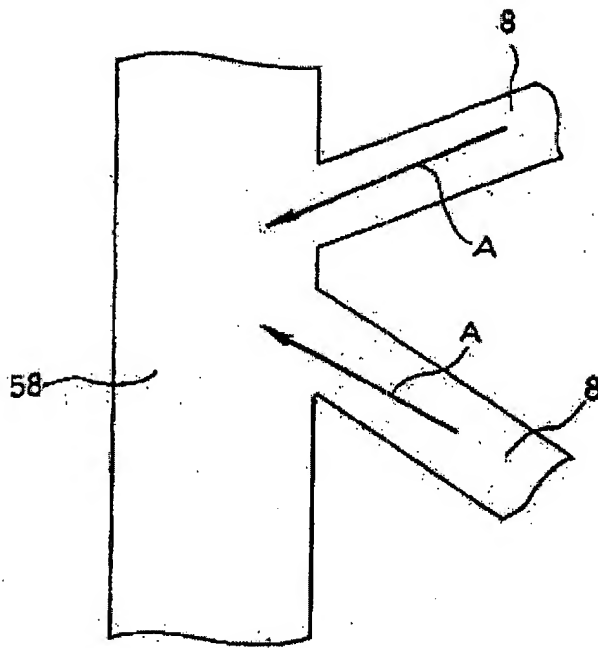


도표 178

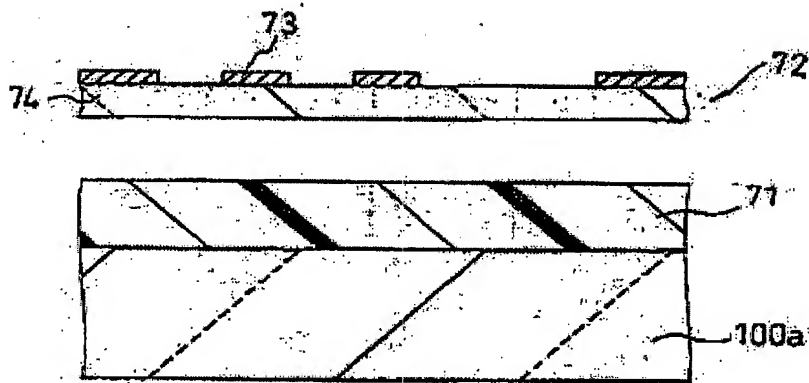


**LE 17b**





도면 18a



도면 18b

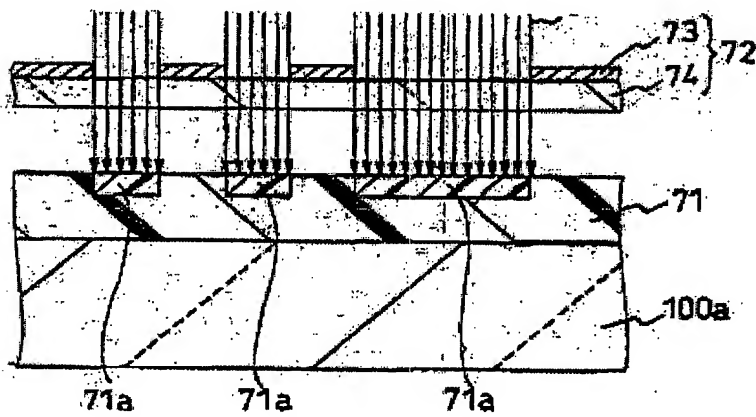


図20a

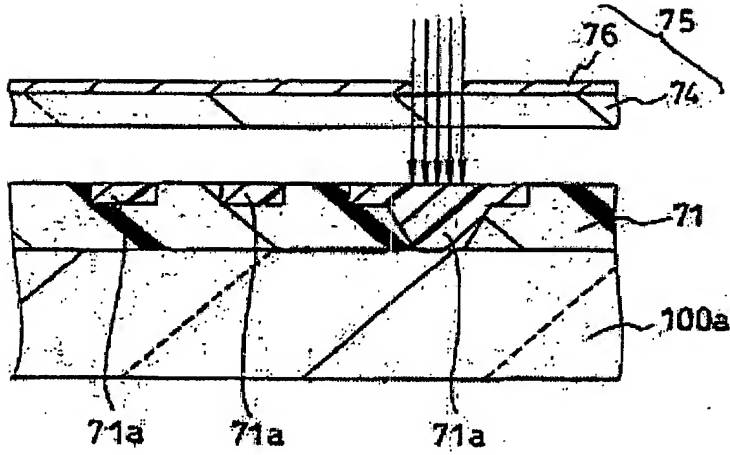


図20b

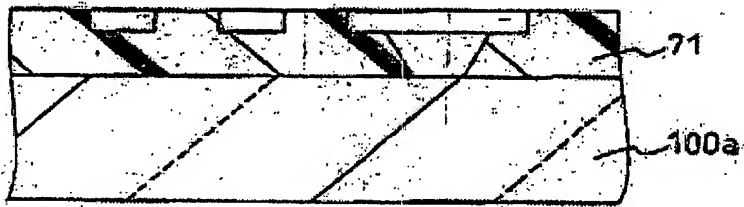


図21

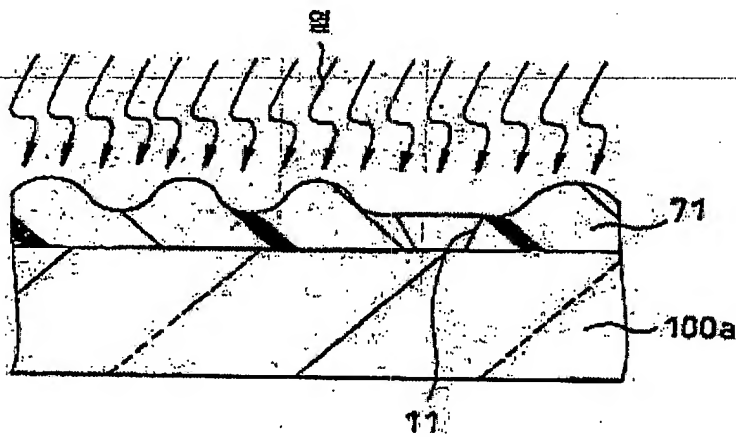


図22a

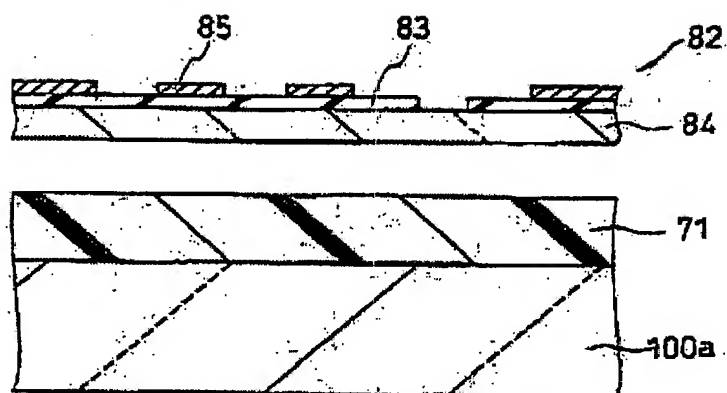


図22b

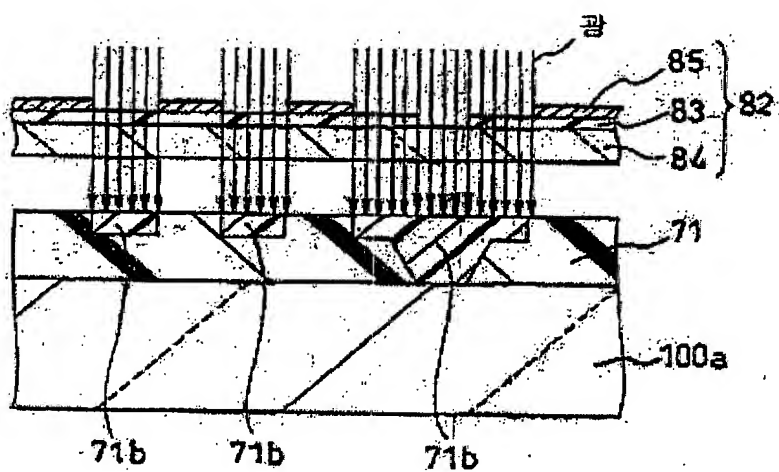
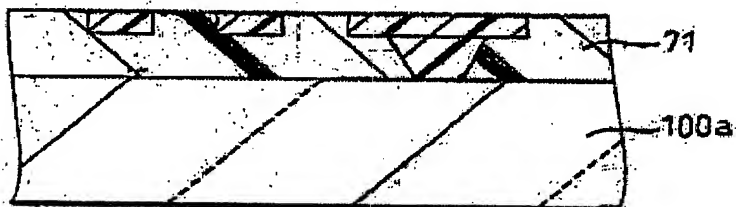
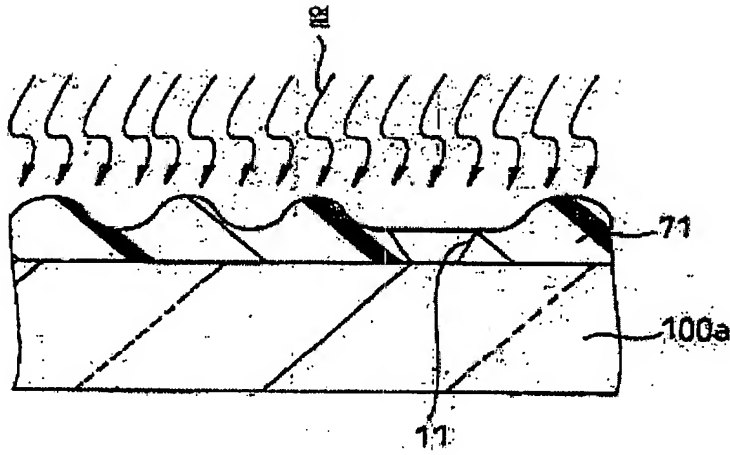


図23a







도면 24

